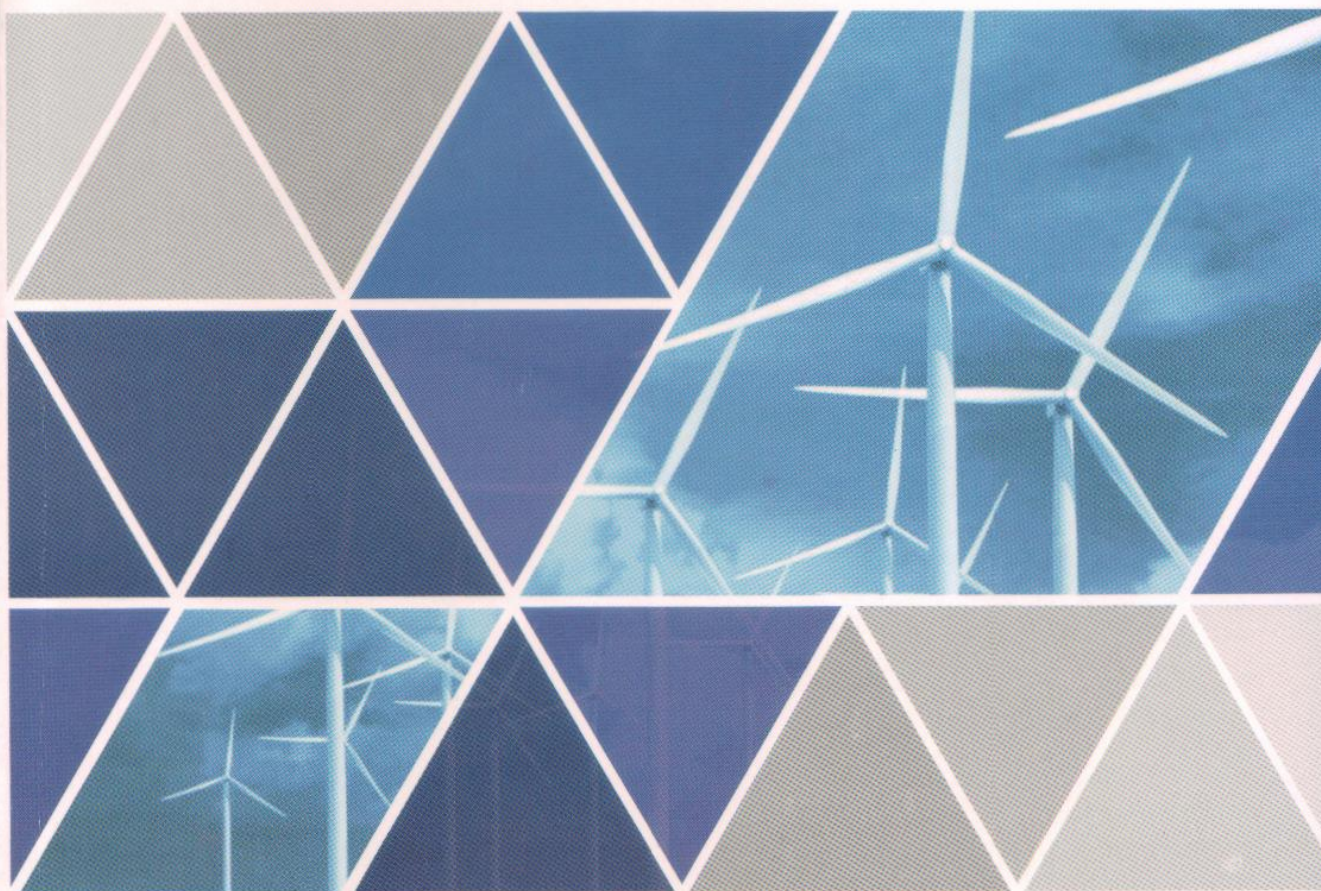


Под редакцией
А.Г. Бермуса,
Л.М. Монастырского

ОГЭ

ФИЗИКА

ОГЭ-2017



Тематический тренинг
9 класс

Глава II.

Тематические задания ОГЭ

Часть 1

§ 1. Элементы содержания № 1. Физические понятия. Физические величины, их единицы и приборы для их измерения. (Все разделы физики)

1. Установите соответствие между физическими приборами и физическими явлениями, лежащими в основе их работы: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физический прибор	Физические явления
А) динамометр	1) действие магнитного поля на проводник с током
Б) вольтметр	2) пропорциональность удлинения пружины приложенной силе
В) реостат	3) совершение работы за счёт внутренней энергии
	4) зависимость сопротивления проводника от его размеров
	5) действие электрического поля на проводник с током

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ:

§ 1. Элементы содержания № 1. Физические понятия.

29

2. Установите соответствие между физическими величинами и приборами для их измерения: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические величины	Приборы
А) вес тела	1) весы
Б) объём	2) психрометр
В) масса	3) динамометр
	4) мензурка
	5) манометр

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ:

3. Установите соответствие между физическими приборами и явлениями, лежащими в основе их работы: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические приборы	Физические явления
А) электроскоп	1) электромагнитная индукция
Б) амперметр	2) действие магнитного поля на проводник с током
В) трансформатор	3) действие магнитного поля на электрический заряд
	4) радиоактивность
	5) взаимодействие заряженных тел

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ:

4. Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические величины	Единицы измерения
А) период колебаний	1) рад
Б) циклическая частота	2) Гц
В) центростремительное ускорение	3) с
	4) м/с ²
	5) рад/с

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины можно рассчитать: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические величины	Формулы
А) ускорение при прямолинейном равноускоренном движении	1) $\frac{\vec{v}}{t}$
Б) центростремительное ускорение при движении по окружности	2) $\frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$
В) сила, сообщающая телу ускорение	3) $\frac{\vec{a}}{m}$
	4) $\frac{v^2}{R}$
	5) $\frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6. Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические величины	Единицы измерения
А) плотность вещества	1) Н
Б) давление	2) кг
В) сила давления	3) Па
	4) Дж
	5) кг/м ³

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

7. Установите соответствие между физическими величинами и формулами для их вычисления: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические величины	Формулы
А) центростремительное ускорение	1) $m\vec{v}$
Б) равнодействующая сила	2) $G \frac{m_1 m_2}{R^2}$
В) импульс	3) $m\vec{a}$
	4) $\frac{\vec{v}}{t}$
	5) $\frac{v^2}{R}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

8. Установите соответствие между физическими величинами и приборами для измерения этих величин: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические величины	Приборы
А) влажность воздуха	1) штангенциркуль
Б) давление	2) манометр
В) температура	3) гигрометр
	4) гальванометр
	5) термометр

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

9. Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе их работы: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Технические устройства	Физические явления
А) электроскоп Б) амперметр В) динамометр	1) сила, действующая на проводник с током в магнитном поле 2) взаимодействие зарядов 3) упругость пружины 4) закон Паскаля 5) закон Архимеда

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

10. Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения в СИ: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические величины	Единицы измерения
А) давление Б) сила В) энергия	1) джоуль 2) паскаль 3) ватт 4) герц 5) ньютон

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11. Установите соответствие между единицами измерения физических величин и приборами, которые измеряют эти физические величины: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Единицы измерения	Приборы
А) м/с Б) Па В) м	1) рулетка 2) манометр 3) спидометр 4) динамометр 5) ваттметр

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

12. Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические величины	Единицы измерения
А) масса Б) сила В) ускорение	1) Н 2) м/с ² 3) кг 4) кг·м ² /с ² 5) кг·м ² /с ³

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13. Установите соответствие между физическими понятиями и физическими законами, в которых они фигурируют: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические понятия	Физические законы
А) масса Б) сила тока В) удлинение тела	1) закон Гука 2) закон всемирного тяготения 3) закон Ома 4) закон радиоактивного распада 5) третий закон Ньютона

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

14. Установите соответствие между физическими величинами и приборами, с помощью которых их измеряют: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические величины	Приборы
А) время Б) ускорение В) давление атмосферы	1) барометр 2) линейка 3) секундомер 4) акселерометр 5) весы рычажные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

15. Установите соответствие между физическими величинами и приборами для измерения этих величин: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические величины	Физические приборы
А) температура жидкости	1) манометр
Б) давление жидкости	2) измерительная мензурка
В) объём жидкости	3) термометр
	4) динамометр
	5) гигрометр

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

16. Установите соответствие между физическими величинами и формулами для их измерения: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические величины	Формулы
А) сила тяжести	1) $F = m(g + a)$
Б) сила Архимеда	2) $F = mg$
В) сила трения	3) $F = kx$
	4) $F = \mu N$
	5) $F = \rho g V$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

17. Установите соответствие между физическими величинами и приборами для измерения этих величин: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические величины	Физические приборы
А) масса	1) гигрометр
Б) время	2) весы
В) длина	3) штангенциркуль
	4) секундомер
	5) барометр

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

18. Установите соответствие между физическими величинами и приборами для измерения этих величин: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические величины	Приборы
А) объём	1) измерительная мензурка
Б) температура	2) гальванометр
В) давление атмосферы	3) гигрометр
	4) барометр
	5) термометр

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

19. Установите соответствие между единицами измерения физических величин и самими этими величинами: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Единицы измерения	Физические величины
А) В	1) напряжение
Б) Кл	2) сила тока
В) Тл	3) мощность
	4) заряд
	5) индукция магнитного поля

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

20. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно вычислять: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические величины	Формулы
А) сила, действующая на проводник с током	1) $\frac{U}{I}$
Б) индукция магнитного поля	2) $U \cdot I$
В) магнитный поток	3) IBl
	4) $B \cdot S$
	5) $\frac{F}{Il}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

21. Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические величины	Единицы измерения
А) удельная теплоёмкость	1) Дж/(кг·°С)
Б) удельная теплота плавления	2) Дж
В) количество теплоты	3) Дж·кг
	4) Дж/кг

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

22. Укажите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические величины	Единицы измерения
А) момент силы	1) Па
Б) сила	2) Вт
В) давление	3) Н·м
	4) Дж
	5) Н

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

23. Укажите соответствие между физическими величинами и приборами для измерения этих величин: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические величины	Приборы
А) относительная влажность воздуха	1) динамометр
Б) сила	2) манометр
В) давление	3) термометр
	4) счётчик Гейгера
	5) психрометр

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

24. Укажите соответствие между физическими величинами и формулами для расчёта этих величин: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Физические величины	Формулы
А) сила тока	1) IR
Б) напряжение	2) IU
В) мощность тока	3) IU^2
	4) IR^2
	5) $\frac{U}{R}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

§ 2. Механические явления

2.1. Элементы содержания № 2. Механическое движение. Равномерное и равноускоренное движение. Законы Ньютона. Силы в природе

25. Брусок скользит с постоянной скоростью вниз по шероховатой деревянной доске так, как показано на рис. 1. Определите направление равнодействующей всех сил, приложенных к бруску.

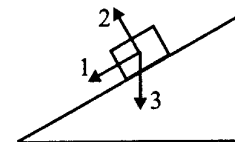


Рис. 1.

1) 1 2) 2 3) 3 4) равно 0

Ответ: _____

26. Орёл способен парить в восходящих потоках воздуха, широко раскрыв крылья. Какое из приведённых утверждений, описывающее движение орла с постоянной скоростью, является верным?

- 1) Сумма всех сил, действующих на птицу, равна 0.
- 2) Сила тяжести больше архимедовой силы и силы действия потоков воздуха.
- 3) Сила тяжести меньше архимедовой силы и силы действия потоков воздуха.
- 4) Давление воздуха на крылья превышает силу тяжести.

Ответ: _____

27. Кометы движутся вокруг Солнца по вытянутым эллиптическим орбитам. Как изменяется сила гравитационного притяжения кометы к Солнцу при её удалении от Солнца, когда расстояние между ними увеличивается в 3 раза?

- 1) увеличивается в 9 раз
- 2) увеличивается в 3 раза
- 3) уменьшается в 3 раза
- 4) уменьшается в 9 раз

Ответ: _____

28. Тело массой m , подвешенное на пружине жёсткостью k , вызывает удлинение пружины, равное Δl . Сравните силу действия тела на пружину F_1 и силу действия пружины на тело F_2 .

- 1) $F_1 > F_2$
- 2) $F_2 > F_1$
- 3) $F_2 = F_1$
- 4) $\frac{F_1}{F_2} = \frac{mg}{k\Delta l}$

Ответ: _____

29. Брусok, соединённый с нитью, тянут за нить равномерно вверх по наклонной плоскости (см. рис. 2). Куда направлена равнодействующая всех сил, приложенных к бруску?

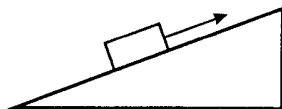


Рис. 2.

- 1) сонаправлена с силой натяжения нити
- 2) сонаправлена с силой трения скольжения
- 3) сонаправлена с силой тяжести
- 4) равна нулю

Ответ: _____

30. На материальную точку действуют две взаимно перпендикулярные силы \vec{F}_1 и \vec{F}_2 (см. рис. 3), причём $F_1 = F_2$. Каково направление ускорения, которое тело приобретает под действием этих сил?

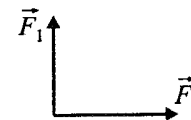


Рис. 3.

- 1) ↗
- 2) →
- 3) ↑
- 4) ускорение равно нулю

Ответ: _____

31. Некоторая сила сообщает телу массы m ускорение a . Какое ускорение сообщит та же сила телу массой $\frac{m}{4}$?

- 1) a
- 2) $2a$
- 3) $4a$
- 4) $\frac{a}{4}$

Ответ: _____

32. Автомобиль едет из пункта A в пункт B , расстояние между которыми составляет 30 км, и возвращается обратно. Чему равен модуль перемещения автомобиля?

- 1) 30 км
- 2) 60 км
- 3) 0 км
- 4) ответить невозможно

Ответ: _____

33. Упругий мячик падает на гладкую поверхность и подпрыгивает на прежнюю высоту. Какой из графиков (см. рис. 4) верно описывает характер изменения скорости мяча? Сопротивлением воздуха пренебречь, удар считать абсолютно упругим.

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ: _____

34. Автомобиль едет равномерно по прямолинейному участку шоссе. Какой из приведённых графиков зависимости пути от времени (см. рис. 5) правильно описывает движение автомобиля?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ: _____

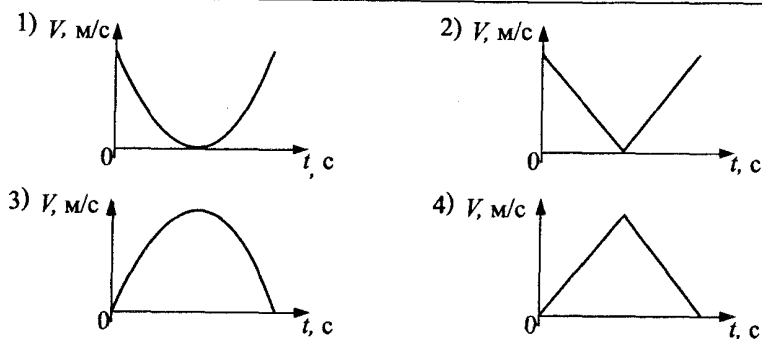


Рис. 4.

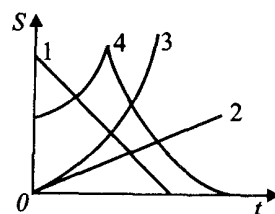


Рис. 5.

35. Шарик сообщают первоначальную скорость, направив её так, как показано на рис. 6.



Рис. 6.

Каков характер движения шарика и куда направлено его ускорение, если наклонная плоскость гладкая?

- 1) равнозамедленное, направлено вдоль наклонной плоскости вниз
- 2) равноускоренное, направлено вдоль наклонной плоскости вверх
- 3) равномерное, ускорение равно 0
- 4) равнозамедленное, направлено вертикально вниз

Ответ: _____

36. На рисунке 8 показан график зависимости проекции скорости движения автомобиля по прямолинейному шоссе от времени. Какой из участков графика описывает равномерное движение?

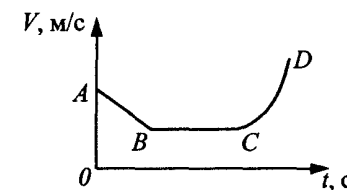


Рис. 7.

- 1) AB
- 2) BC
- 3) CD
- 4) нет верного ответа

Ответ: _____

37. Две силы $F_1 = 6$ Н и $F_2 = 8$ Н приложены к точечному телу, угол между векторами этих сил равен 90° . Определите модуль равнодействующей этих сил.

- 1) 10 Н
- 2) 14 Н
- 3) 5 Н
- 4) 2 Н

Ответ: _____

38. При прямолинейном равноускоренном движении скорость и ускорение тела сонаправлены ...

- 1) всегда
- 2) в некоторых случаях
- 3) никогда
- 4) только если тело можно считать материальной точкой

Ответ: _____

39. На рисунке 8 показан график зависимости проекции скорости движения автомобиля по прямолинейному шоссе от времени. Какой из участков графика описывает ускоренное движение?

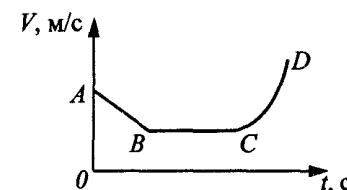


Рис. 8.

- 1) AB
- 2) BC
- 3) CD
- 4) нет верного ответа

Ответ: _____

40. Ученик при изучении силы трения рассматривает скольжение деревянных брусков массами $m_1 = m$ и $m_2 = 9m$ по горизонтальной поверхности.

Отношение сил трения $\frac{F_2}{F_1}$, действующих на бруски, равно

- 1) 1 2) 3 3) 9 4) 81

Ответ: _____

41. Какое ускорение сообщит равнодействующая двух сил, изображённых на рисунке 9, телу массой 2 кг? Длина клетки равна 1 Н.

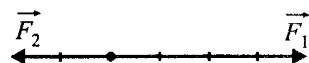


Рис. 9.

- 1) 0 2) 5 м/с² 3) 2 м/с² 4) 1 м/с²

Ответ: _____

42. Что произойдёт с силой тяжести, действующей на свинцовый шарик, который подвешен на нити, если его опустить в стакан с водой?

- 1) не изменится 2) увеличится
3) уменьшится 4) однозначно сказать нельзя

Ответ: _____

43. Что произойдёт с весом свинцового шарика, подвешенного на нити, если его опустить в стакан с водой?

- 1) не изменится 2) увеличится
3) уменьшится 4) однозначно сказать нельзя

Ответ: _____

44. Какая из приведённых систем отсчёта не является инерциальной?

- 1) равномерно движущийся по прямолинейному шоссе автомобиль
2) равномерно движущийся по кольцевому участку автомобиль
3) равномерно движущийся парашютист
4) покоящийся автобус

Ответ: _____

45. Могут ли сила, действующая на тело, и ускорение тела быть взаимно перпендикулярными?

- 1) они всегда взаимно перпендикулярны
2) они направлены в противоположные стороны
3) они всегда сонаправлены
4) в некоторых случаях они взаимно перпендикулярны

Ответ: _____

46. Закон всемирного тяготения в виде $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$, где m_1 и m_2 — массы взаимодействующих тел, r — расстояние между ними, а G — гравитационная постоянная, справедлив ...

- 1) всегда
2) только для звёзд и планет
3) для любых протяжённых тел
4) для тел, которые можно считать материальными точками

Ответ: _____

47. В состоянии невесомости на тело для наблюдателя в инерциальной системе отсчёта ...

- 1) не действуют никакие силы
2) может действовать сила тяжести
3) действие всех сил скомпенсировано
4) может действовать сила реакции опоры

Ответ: _____

48. Вес тела относится к силам...

- 1) гравитационным
2) трения
3) упругости
4) может относиться к разным видам сил

Ответ: _____

49. Как изменяется вес лыжника, совершающего акробатический элемент после взлёта с трамплина? Сопротивление воздуха не учитывать.

- 1) увеличивается
2) уменьшается незначительно
3) не изменяется
4) становится равным 0

Ответ: _____

50. Лыжник массой 80 кг совершает прыжок с трамплина. Какова сила тяжести, действующая на спортсмена, во время его полёта над трамплином?

- 1) 0 Н 2) 80 кг 3) 800 Н 4) 400 Н

Ответ: _____

51. Китайский фонарик с зажжённой внутри свечой равномерно поднимается вверх. Какое из приведённых ниже утверждений верно объясняет это движение?

- 1) равнодействующая всех сил, приложенных к телу равна 0
2) сила Архимеда больше силы тяжести

3) подъёмная сила больше силы тяжести и силы сопротивления воздуха

4) сила Архимеда меньше силы тяжести

Ответ: _____

2.2. Элементы содержания № 3. Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии

52. После удара бильярдный шар массой 125 г катится со скоростью 0,8 м/с и сталкивается с другим неподвижным шаром такой же массы. Определите суммарный импульс шаров после соударения.

1) 100 кг·м/с

2) 0,1 кг·м/с

3) 10 кг·м/с

4) не хватает данных для решения задачи

Ответ: _____

53. Сравните импульсы стальной и свинцовой пули, летящих с одинаковой скоростью, если их объёмы одинаковы. Плотность свинца 11,3 г/см³, плотность стали 7,8 г/см³.

1) Импульсы одинаковы.

2) Импульс стальной пули больше в 1,45 раз.

3) Импульс стальной пули меньше в 1,45 раз.

4) Импульс стальной пули меньше в 3,5 раз.

Ответ: _____

54. Теннисный мяч после удара ракеткой движется по параболе, поднимаясь на высоту 2 м в верхней точке траектории. Как изменяется при таком движении потенциальная энергия мяча?

1) сначала возрастает, потом убывает

2) сначала убывает, потом возрастает

3) не изменяется

4) всё время убывает

Ответ: _____

55. Первая пружина жёсткостью k имеет растяжение x , вторая пружина жёсткостью $2k$ растяжение $2x$. Сравните потенциальные энергии первой E_1 и второй E_2 пружин.

1) $E_1 = E_2$ 2) $E_2 = 4E_1$ 3) $E_2 = 8E_1$ 4) $E_2 = 16E_1$

Ответ: _____

56. Два шарика — медный (1) и алюминиевый (2) — движутся по инерции с одинаковыми скоростями. Сравните массы шариков m_1 и m_2 и их импульсы p_1 и p_2 . Объёмы шариков одинаковы.

1) $m_1 > m_2$; $p_1 > p_2$

2) $m_1 < m_2$; $p_1 < p_2$

3) $m_1 = m_2$; $p_1 = p_2$

4) $m_1 > m_2$; $p_1 < p_2$

Ответ: _____

57. Найдите мощность водяного потока, если за 1 с с высоты 50 м падает 5 т воды.

1) 1 МВт

2) 2,5 МВт

3) 5 МВт

4) 25 МВт

Ответ: _____

58. После столкновения двух тел, движущихся вдоль одной прямой, они продолжают движение как одно целое. В этом случае их скорость направлена в сторону тела с большей (-им) ...

1) массой

2) скоростью

3) кинетической энергией

4) импульсом

Ответ: _____

59. Тело бросают с некоторой высоты со скоростью, направленной вертикально вниз. Начальная кинетическая энергия тела равна T , начальная потенциальная энергия равна U (отсчёт ведётся от поверхности Земли). Кинетическая энергия тела в момент его падения на землю равна

1) T

2) U

3) $T + U$

4) $T - U$

Ответ: _____

60. Сравните кинетические энергии $\frac{E_2}{E_1}$ тел одинаковой массы, графики зависимости координат которых от времени приведены на рисунке 10.

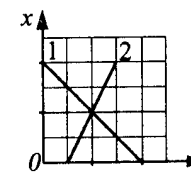


Рис. 10.

1) 2

2) 4

3) 1

4) 8

Ответ: _____

61. В каком(-их) случае(-ях) выполняется закон сохранения механической энергии? Сопротивлением воздуха пренебречь.

А. Тело свободно падает.

Б. Тело брошено горизонтально с некоторой высоты.

- 1) А 2) Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

Ответ: _____

62. Тело съезжает по наклонной плоскости из точки А в точку С при отсутствии трения (см. рис. 11). В каких точках механическая энергия тела одинакова?

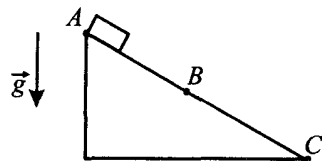


Рис. 11.

- 1) только в А и С 2) только в В и С
3) только в А и В 4) в А, В, С

Ответ: _____

63. Если от летящего тела отделилась его часть, скорость которой направлена против скорости тела, то новая скорость оставшейся части тела...

- 1) стала меньше
2) стала больше
3) не изменилась
4) результат зависит от массы отделившейся части

Ответ: _____

64. Тело без трения скатывается с одинаковой высоты один раз с горки А, второй раз с горки В (см. рис. 12). Скорость тела у основания горки больше в случае...

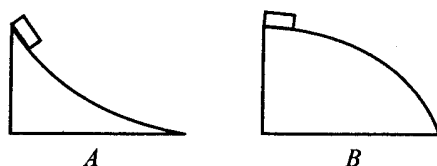


Рис. 12.

- 1) А
2) В
3) скорости одинаковы
4) по приведённым данным дать ответ невозможно

Ответ: _____

65. Тело бросили с поверхности земли вертикально вверх. Оно испытывает сопротивление движению. Где больше скорость тела?

- 1) в нижней точке в момент бросания
2) в нижней точке в момент падения тела
3) в верхней точке траектории
4) скорости в нижней точке в момент падения и бросания одинаковы и являются самыми большими

Ответ: _____

66. На рисунке 13 представлена траектория движения снаряда, выпущенного из орудия под углом к горизонту. В какой из точек траектории кинетическая энергия снаряда имеет максимальное значение?

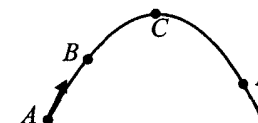


Рис. 13.

- 1) А 2) В 3) С 4) D

Ответ: _____

67. В каком(-их) случае(-ях) выполняется закон сохранения импульса?

А. Тело свободно падает.

Б. Тело брошено горизонтально с некоторой высоты.

- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

Ответ: _____

68. Сравните импульс грузового и легкового автомобилей при их движении с одинаковой скоростью.

- 1) импульсы равны
2) импульс легкового больше
3) импульс грузового больше
4) для сравнения необходимо знать величину их скорости

Ответ: _____

69. Тело массой 200 г свободно падает. Чему равно изменение его импульса за 2 с?

- 1) 0 2) 0,4 кг·м/с 3) 4 кг·м/с 4) 400 кг·м/с

Ответ: _____

70. Тело массой 5 кг подняли на высоту 10 м под действием постоянной силы. Работа силы тяжести при этом равна...

- 1) -500 Дж 2) 500 Дж 3) -50 Дж 4) 50 Дж

Ответ: _____

71. В ходе игры в кёрлинг спортсмен толкает камень, стараясь сообщить ему такую начальную скорость, чтобы он остановился в центре круга. Опишите происходящее явление с точки зрения закона сохранения энергии.

- 1) кинетическая энергия камня превращается во внутреннюю энергию камня и льда
- 2) кинетическая энергия камня превращается в его потенциальную энергию
- 3) потенциальная энергия камня превращается в его кинетическую энергию
- 4) внутренняя энергия камня превращается частично в его потенциальную и частично в его кинетическую энергию

Ответ: _____

72. Спортсмен-биатлонист производит выстрел по мишени. Сравните импульсы пули и винтовки.

- 1) импульс пули больше импульса винтовки, так как её скорость больше
- 2) импульс винтовки больше импульса пули, так как её масса больше
- 3) импульсы одинаковы по модулю и направлению
- 4) импульсы одинаковы по модулю, но противоположны по направлению

Ответ: _____

2.3. Элементы содержания № 4. Простые механизмы. Механические колебания и волны. Свободное падение. Движение по окружности

73. Оцените примерно высоту здания, если сосулька, упавшая с крыши, была в полёте 2,4 с.

- 1) 24 м 2) 12 м 3) 29 м 4) 18 м

Ответ: _____

74. Определите с помощью рисунка 14 длину волны.

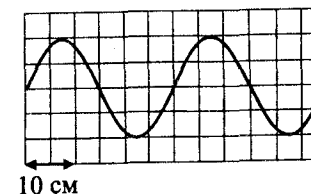


Рис. 14.

- 1) 15 см 2) 30 см 3) 10 см 4) 20 см

Ответ: _____

75. В какой из приведённых ниже сред скорость звука будет наименьшей?

- 1) вакуум 2) сталь 3) керосин 4) кислород

Ответ: _____

76. При движении материальной точки по окружности модуль её скорости не меняется, следовательно, ...

- 1) равнодействующая сила, приложенная к материальной точке, равна нулю
- 2) материальная точка совершает равномерное движение
- 3) материальная точка движется в неинерциальной системе отсчёта
- 4) ускорение материальной точки равно нулю

Ответ: _____

77. На рисунке 15 изображена зависимость амплитуды установившихся гармонических колебаний материальной точки от частоты вынуждающей силы. На какой частоте наблюдается резонанс?

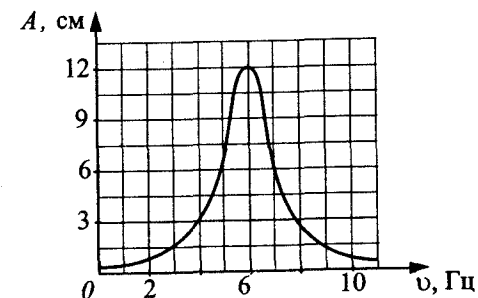


Рис. 15.

- 1) 2 Гц 2) 4 Гц 3) 6 Гц 4) 8 Гц

Ответ: _____

78. Поперечной волной не является

- 1) рентгеновский луч в воздухе
- 2) инфракрасное излучение в воздухе
- 3) ультрафиолетовое излучение в воздухе
- 4) звуковая волна в воздухе

Ответ: _____

79. Какова частота вращения секундной стрелки длиной 1 см?

- 1) 17 мГц
- 2) 1 мГц
- 3) 3,14 Гц
- 4) 6,28 Гц

Ответ: _____

80. В какой из приведённых сред не могут распространяться звуковые волны?

- 1) твёрдое тело
- 2) жидкость
- 3) газ
- 4) вакуум

Ответ: _____

81. Какой(-ие) из приведённых случаев соответствует(-ют) свободным колебаниям?

А. Движение маятниковых качелей, выведенных из равновесия и предоставленных самим себе.

Б. Движение иглы швейной машины.

- 1) А
- 2) Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

Ответ: _____

82. С помощью какого механизма можно получить выигрыш в работе?

- 1) подвижного блока
- 2) неподвижного блока
- 3) подъёмного крана
- 4) такого механизма быть не может

Ответ: _____

83. Выигрыш в силе не может дать...

- 1) подвижный блок
- 2) неподвижный блок
- 3) рычаг
- 4) наклонная плоскость

Ответ: _____

84. Сколько времени обращался вокруг Земли искусственный спутник, если он вращался с частотой $1,7 \cdot 10^{-4}$ Гц и совершил за это время 17 оборотов?

- 1) 10^5 с
- 2) 10^4 с
- 3) 10^3 с
- 4) 10^2 с

Ответ: _____

85. При свободном падении вес тела...

- 1) меньше силы тяжести, но не равен нулю
- 2) равен нулю
- 3) больше силы тяжести
- 4) ответ зависит от других обстоятельств

Ответ: _____

86. Каково соотношение между скоростями звука в вакууме ($v_{\text{вак}}$), газе ($v_{\text{газ}}$), металле ($v_{\text{мет}}$)?

- 1) $v_{\text{вак}} < v_{\text{газ}} < v_{\text{мет}}$
- 2) $v_{\text{вак}} > v_{\text{газ}} > v_{\text{мет}}$
- 3) в вакууме звук не распространяется, $v_{\text{газ}} < v_{\text{мет}}$
- 4) в вакууме звук не распространяется, $v_{\text{газ}} > v_{\text{мет}}$

Ответ: _____

87. Для того чтобы тело могло участвовать в собственных колебаниях, оно должно находиться...

- 1) в устойчивом положении равновесия
- 2) в неустойчивом положении равновесия
- 3) в любом положении равновесия
- 4) возможность собственных колебаний не связана с положением равновесия

Ответ: _____

88. Материальная точка массой m вращается по окружности радиуса R со скоростью v . Чему равна равнодействующая сила, приложенная к материальной точке?

- 1) 0
- 2) mvR
- 3) $m \frac{v^2}{R}$
- 4) $m \frac{R}{v}$

Ответ: _____

89. Какой путь проходит конец секундной стрелки часов при совершении полного оборота, если её длина равна 1 см?

- 1) 60 см
- 2) 10 см
- 3) 6,28 см
- 4) 31,4 см

Ответ: _____

90. С высоты 20 м свободно падает камень. Спустя 3 с с той же самой высоты начинает падение пёрышко. Найдите отношение конечных скоростей пёрышка и камня. Сопротивление воздуха не учитывайте

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 9
- 4) 5

Ответ: _____

91. При выполнении прыжка в 4 оборота фигурист затрачивает на это приблизительно 0,67 с. Определите примерную частоту вращения спортсмена.

- 1) 4 Гц 2) 2,68 Гц 3) 6 Гц 4) 0,16 Гц

Ответ: _____

92. Груз, подвешенный на пружине, совершает колебания амплитудой 2 см. Какой путь проходит груз за время, равное одному периоду?

- 1) 4 см 2) 8 см 3) 6 см 4) 2 см

Ответ: _____

93. В каком из описанных ниже случаев наблюдается распространение продольной волны?

- 1) радиосвязь с орбитальной станцией
2) использование лазерной указки
3) после падения камня в воду по её поверхности распространяется волна
4) звенит школьный звонок

Ответ: _____

2.4. Элементы содержания № 5. Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плотность вещества

94. Сосновую щепку поочерёдно опускают в сосуды с керосином, пресной водой и морской водой и убеждаются в том, что во всех жидкостях она плавает на поверхности. В какой из жидкостей на щепку действует наименьшая архимедова сила?

- 1) в керосине 2) в пресной воде
3) в морской воде 4) одинаковы

Ответ: _____

95. Сравните силы давления человека на лёд, если в первом случае человек стоит на коньках, во втором случае — в обычных ботинках, в третьем случае — на лыжах.

- 1) на лыжах — наименьшая, на коньках — наибольшая
2) на коньках — наименьшая, на лыжах — наибольшая
3) в ботинках — наибольшая, на лыжах — наименьшая
4) одинаковы

Ответ: _____

96. Сравните давление жидкости на шарики, изображённые на рис. 16.

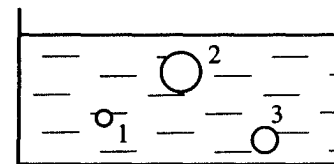


Рис. 16.

- 1) $p_1 = p_3 < p_2$ 2) $p_2 > p_3 = p_1$
3) $p_3 > p_1 > p_2$ 4) $p_3 < p_1 < p_2$

Ответ: _____

97. В какую жидкость следует поместить тело, чтобы максимально уменьшить его вес?

- 1) керосин 2) машинное масло
3) глицерин 4) вода

Ответ: _____

98. Три тела одинакового объёма погружены в жидкость (см. рис. 17). На какое из тел действует большая сила Архимеда?

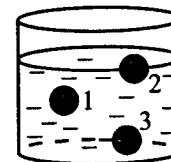


Рис. 17.

- 1) 1 2) 2
3) 3 4) силы одинаковы

Ответ: _____

99. Тело погрузили в жидкость на некоторую глубину и отпустили. После этого тело стало всплывать. Каково соотношение между силами Архимеда F_A и тяжести mg , приложенными к телу?

- 1) $F_A = mg$ 2) $F_A > mg$
3) $F_A < mg$ 4) может быть любым

Ответ: _____

100. Имеются три шарика одинакового объёма, изготовленные из меди, алюминия и свинца. Расположите вещества, из которых сделаны шарики, в порядке возрастания их силы притяжения к Земле.

- 1) медь, алюминий, свинец 2) медь, свинец, медь
3) свинец, алюминий, медь 4) алюминий, медь, свинец

Ответ: _____

101. В керосин опускают деревянный брусок, кусочек льда и свинцовый шарик. Какое из этих тел будет плавать в керосине?

- 1) деревянный брусок 2) кусочек льда
3) свинцовый шарик 4) все будут тонуть

Ответ: _____

102. Два шарика, имеющих одинаковый объём, но разную массу ($m_1 > m_2$), утопили в воде. На какой из них действует бо́льшая выталкивающая сила F ?

- 1) $F_1 > F_2$
2) $F_1 < F_2$
3) $F_1 = F_2$
4) по приведённым данным дать ответ невозможно

Ответ: _____

103. Имеются три шарика одинаковой массы. Первый изготовлен из меди, второй — из алюминия, третий — из свинца. Как соотносятся их объёмы?

- 1) $V_1 = V_2 = V_3$ 2) $V_1 > V_2 > V_3$
3) $V_2 > V_1 > V_3$ 4) $V_3 > V_1 = V_2$

Ответ: _____

104. В условиях невесомости выполняется...

- 1) только закон Паскаля 2) только закон Архимеда
3) оба этих закона 4) ни один из этих законов

Ответ: _____

105. На каких весах можно измерить массу тела?

- 1) на пружинных 2) на рычажных
3) на любых 4) в вакууме на любых

Ответ: _____

106. Рассчитайте архимедову силу, действующую на плот массой 80 кг, плывущий по реке.

- 1) 800 Н 2) 80 Н 3) 400 Н 4) 600 Н

Ответ: _____

107. Тело, подвешенное на нити, поочерёдно погружают в сосуды с пресной водой, керосином и морской водой. В каком случае вес тела будет наименьшим?

- 1) в пресной воде 2) в морской воде
3) в керосине 4) во всех жидкостях одинаков

Ответ: _____

108. Два шарика, подвешенные на нитях одинаковой длины, опускают в жидкость. Первый шарик изготовлен из стали, второй — из алюминия. На какой из шариков действует бо́льшая сила Архимеда?

- 1) стальной
2) алюминиевый
3) силы одинаковы
4) необходимо знать объём шариков

Ответ: _____

109. Ученик с помощью динамометра измеряет вес тела в воздухе. Что произойдёт с показаниями динамометра, если тело опустить в воду?

- 1) уменьшается 2) увеличивается
3) не изменяется 4) необходимо знать плотность тела

Ответ: _____

110. Под колокол воздушного насоса поместили завязанный резиновый шар с небольшим количеством воздуха (см. рис. 18). При откачивании воздуха из-под колокола давление воздуха внутри шара ...

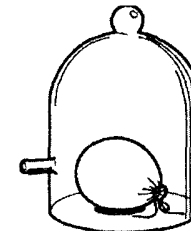


Рис. 18.

- 1) уменьшается
2) остаётся неизменным, меньше атмосферного давления
3) остаётся неизменным, больше атмосферного давления
4) остаётся неизменным, равным атмосферному давлению

Ответ: _____

111. Стальная балка имеет массу 380 кг и объём 0,05 м³. Определите, имеет ли балка дефект в виде пустот или полостей внутри, если плотность стали 7800 кг/м³.

- 1) не имеет, так как рассчитанная плотность равна табличному значению

- 2) имеет, так как рассчитанная плотность меньше табличного значения
 3) имеет, так как рассчитанная плотность больше табличного значения
 4) недостаточно данных для решения задачи

Ответ: _____

112. В U-образную трубку наливают две несмешивающиеся жидкости: керосин и воду, причём масса воды в 1,5 раза меньше, чем масса керосина. Как расположатся уровни жидкостей в трубке?

- 1) уровень керосина ниже в 1,5 раза, чем уровень воды
 2) уровень керосина выше, чем уровень воды
 3) на одном уровне
 4) зависит от диаметра трубки

Ответ: _____

2.5. Элементы содержания № 6. Физические явления и законы в механике. Анализ процессов

113. На рисунке 19 представлена зависимость пути, пройденного телом массой 1 кг, от времени.

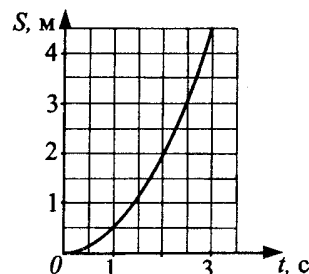


Рис. 19.

Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Скорость тела равна 1 м/с.
 2) Путь, пройденный телом за 2,5 с, равен 3,1 м.
 3) Ускорение тела равно 2 м/с².
 4) Изменение импульса тела за 3 с равно 3 кг·м/с.
 5) Равнодействующая всех сил, приложенных к телу, равна нулю.

Ответ:

114. На рисунке 20 представлен график зависимости скорости материальной точки от времени.

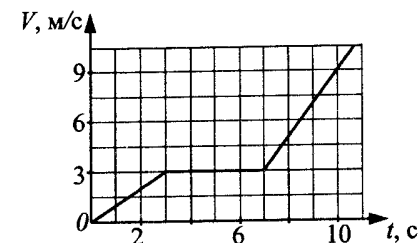


Рис. 20.

Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Ускорение материальной точки в интервале 3–7 с равно 0,75 м/с².
 2) В течение первой секунды движение частицы было равномерным.
 3) Равнодействующая сила на участке 7–10 с больше равнодействующей силы на участке 0–3 с.
 4) Путь, пройденный частицей за 10 с, равен 34,5 м.
 5) На участке 7–10 с частица свободно падала.

Ответ:

115. Используя рисунок 21, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

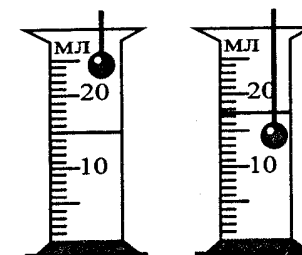


Рис. 21.

- 1) Объём шара равен 25 мм³.
 2) Объём шара равен 2,5 мм³.
 3) Сила Архимеда, действующая на погружённый в воду шарик, равна силе натяжения нити.

4) Сила Архимеда, действующая на погружённый в воду шарик, меньше силы тяжести.

5) Объём шара равен $2,5 \text{ см}^3$.

Ответ:

116. На рисунке 22 изображён график изменения скорости автомобиля при его движении по прямолинейному шоссе. С помощью графика выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

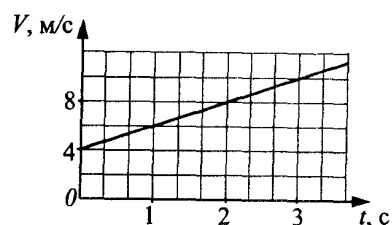


Рис. 22.

- 1) Путь, пройденный автомобилем за 2 с, равен 16 м.
- 2) Ускорение автомобиля равно 2 м/с^2 .
- 3) Движение автомобиля было равномерным.
- 4) Путь, пройденный автомобилем за 1 с, равен 5 м.
- 5) Скорость автомобиля в момент времени 3 с равна 12 м/с .

Ответ:

117. Скорость движущегося тела меняется так, как показано на графике (см. рис. 23). Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных. Укажите их номера.

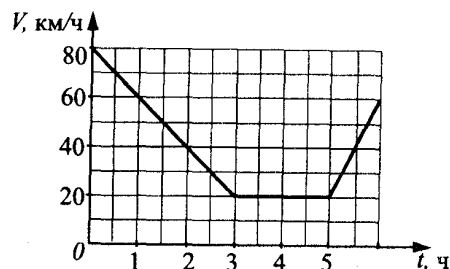


Рис. 23.

- 1) В течение первых двух часов тело двигалось равномерно.
- 2) В течение первых двух часов тело прошло путь 160 км.
- 3) Ускорение тела с 3-го по 4-й час равно 0.
- 4) В течение первых двух часов тело прошло путь 120 км.
- 5) С 3-го по 5-й час тело покоилось.

Ответ:

118. Два автомобиля движутся по прямолинейному шоссе. Графики движения автомобилей представлены на рисунке 24.

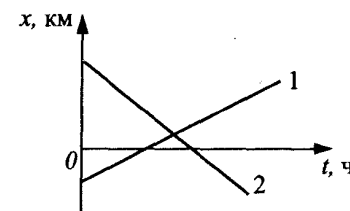


Рис. 24.

Какие два из приведённых утверждений, описывающих движение и расположение автомобилей, являются верными?

- 1) 1-й автомобиль движется быстрее, чем 2-й автомобиль.
- 2) 1-й автомобиль движется медленнее, чем 2-й автомобиль.
- 3) 1-й автомобиль догоняет 2-й автомобиль.
- 4) 2-й автомобиль догоняет 1-й автомобиль.
- 5) Автомобили движутся навстречу друг другу.

Ответ:

119. Упругую пружину растягивают таким образом, что сначала её удлинение составляет 1 см, а потом — 4 см. Из предложенного перечня выберите два правильных утверждения.

- 1) Жёсткость пружины не изменилась.
- 2) Жёсткость пружины увеличилась.
- 3) Сила упругости пружины увеличилась.
- 4) Сила упругости пружины уменьшилась.
- 5) Жёсткость пружины уменьшилась.

Ответ:

120. На рисунке 25 представлена зависимость скорости движения материальной точки от времени.

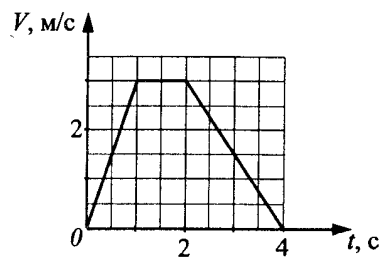


Рис. 25.

Используя графические данные, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Модули сил, действующих на точку в интервалах 0–1 с и 2–4 с, равны.
- 2) Модуль ускорения в промежутке 2–4 с равен $1,5 \text{ м/с}^2$.
- 3) Движение в промежутке 1–2 с равноускоренное.
- 4) Путь, пройденный точкой, равен 7,5 м.
- 5) Путь, пройденный частицей, равен 12 м.

Ответ:

121. На рисунке 26 представлена зависимость кинетической и потенциальной энергий от времени для тела, брошенного вертикально вверх.

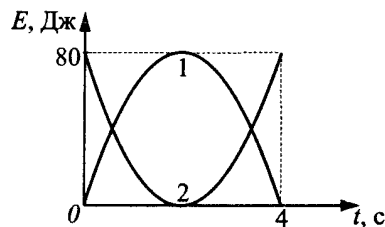


Рис. 26.

Используя графические данные, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Кинетической энергии соответствует график 1.
- 2) Полная энергия во время движения не сохраняется.
- 3) Скорость тела в момент времени 2 с равна нулю.
- 4) Максимальная потенциальная энергия равна 160 Дж.
- 5) Максимальная потенциальная энергия равна 80 Дж.

Ответ:

122. На рисунке 27 представлены графики зависимости силы упругости от удлинения для трёх пружин.

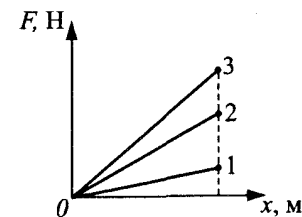


Рис. 27.

Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) При одинаковых силах упругости, возникающих в пружинах, удлинение второй наибольшее.
- 2) Жёсткость второй пружины больше, чем первой.
- 3) Жёсткость первой пружины больше, чем третьей.
- 4) Начальные длины всех пружин одинаковы.
- 5) При одинаковых удлинениях наименьшая сила упругости возникает в первой пружине.

Ответ:

123. На рисунке 28 изображён график зависимости равнодействующей силы, приложенной к телу, от времени.

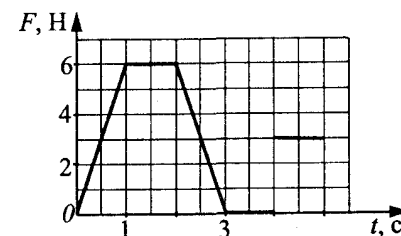


Рис. 28.

Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) На участке 4–5 с импульс тела не менялся.
- 2) На участке 0–1 с тело двигалось равноускоренно.
- 3) Изменение импульса на участке 1–2 с равно 6 кг·м/с .

- 4) Ускорение на участке 3–4 с равнялось нулю.
 5) На участке 2–3 с скорость тела уменьшилась.

Ответ:

124. На рисунке 29 представлен график зависимости силы упругости для трёх пружин от удлинения. Используя данные графика, выберите из пред-

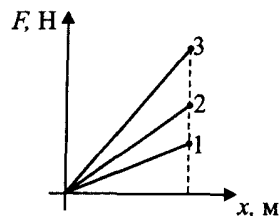


Рис. 29.

ложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Для 1-й пружины не выполняется закон Гука.
- 2) Жесткость 2-й пружины больше, чем первой.
- 3) Для 2-й пружины не выполняется закон Гука.
- 4) Для 3-й пружины не выполняется закон Гука.
- 5) При одинаковых изменениях наименьшая сила упругости возникает в 1-ой пружине.

Ответ:

125. На рисунке 30 показаны положения шарика через равные промежутки времени. Выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

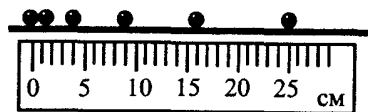


Рис. 30.

- 1) Движение шарика ускоренное.
- 2) Движение шарика замедленное.
- 3) Характер движения шарика невозможно определить.
- 4) Шарик движется под действием некомпенсированной силы.
- 5) Все силы, действующие на шарик, скомпенсированы.

Ответ:

126. На рисунке 31 изображён медный куб, который оказывает на стол давление 8,9 кПа. Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.



Рис. 31.

- 1) Масса куба равна 89 кг.
- 2) Один кубический метр куба имеет массу 8,9 т.
- 3) Длина ребра куба равна 10 см.
- 4) Сила тяжести куба равна 890 Н.
- 5) Вес куба равен 890 Н.

Ответ:

127. Капля дождя падает вниз. Как при этом изменяются ускорение и кинетическая энергия капли? Выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Не учитывать сопротивление воздуха.

- 1) Ускорение капли постоянно, кинетическая энергия растёт.
- 2) Ускорение капли растёт, кинетическая энергия растёт.
- 3) Кинетическая энергия капли в момент падения равна потенциальной в верхней точке, если нет сопротивления воздуха.
- 4) Ускорение капли постоянно, кинетическая энергия постоянна.
- 5) Ускорение капли падает, кинетическая энергия растёт.

Ответ:

2.6. Элементы содержания № 7. Механические явления (расчётная задача)

128. Какую максимальную массу способна поднять на высоту 10 м за 2 мин подъёмная машина, если мощность её двигателя равна 8 кВт?

Ответ: _____ кг.

129. Определите КПД подвижного блока, с помощью которого на стройке поднимают ведро с цементным раствором массой 20 кг, действуя на верёвку силой 110 Н.

Ответ: _____ %.

130. Определите среднюю силу давления пороховых газов на пулю массой 20 г, если при движении в стволе винтовки она за 2 мс приобретает скорость 500 м/с.

Ответ: _____ кН.

131. Прямолинейное движение материальной точки описывается уравнением $x = -2 + 6t - 4t^2$, где x выражается в метрах, t — в секундах. В какие моменты времени материальная точка окажется в начале координат?

Ответ: _____ с и _____ с.

132. Какова средняя мощность силы тяжести при падении камня массой 200 г с высоты 5 м?

Ответ: _____ Вт.

133. Тележка, начиная движение со скоростью 0,6 м/с, проходит 80 см за 0,5 с. С каким ускорением двигалась тележка?

Ответ: _____ м/с².

134. Космонавт на поверхности Луны притягивается к ней с силой 112 Н. С какой силой будет притягиваться космонавт, находящийся на расстоянии, равном одному радиусу Луны от её поверхности?

Ответ: _____ Н.

135. На гладкой горизонтальной плоскости расположили тело массой 5 кг, привязали к нему лёгкую нерастяжимую нить, перебросили через неподвижный блок (см. рис. 32). С другой стороны прикрепили тело массой 5 кг, висящее в воздухе. Чему равно ускорение системы тел?

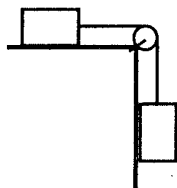


Рис. 32.

Ответ: _____ м/с².

136. Камень бросают вертикально вверх с начальной скоростью 5 м/с. Какова высота подъёма камня?

Ответ: _____ м.

137. Каковы показания динамометра, измеряющего вес стального шарика объёмом 2 см³ в воде?

Ответ: _____ мН.

138. Стальная деталь машины имеет массу 7,8 т. Объём детали равен...

Ответ: _____ дм³.

139. Вес тела в воде в 3 раза меньше, чем в воздухе. Плотность тела равна...

Ответ: _____ кг/м³.

140. Автомобиль двигался из одного города в другой со скоростью 60 км/ч, а на обратном пути — со скоростью 40 км/ч. Какова средняя скорость автомобиля?

Ответ: _____ км/ч.

141. Чему равно ускорение свободного падения над Землёй на высоте от поверхности Земли, равной её радиусу?

Ответ: _____ м/с².

142. С каким ускорением будет двигаться парашютист массой 60 кг, если сила сопротивления воздуха, действующая на парашют, равна 570 Н?

Ответ: _____ м/с².

143. Автомобиль, едущий со скоростью 40 км/ч, начинает тормозить и останавливается спустя 3 с. Каков тормозной путь автомобиля? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____ м.

144. Брусок массой 500 г движется под действием постоянной силы 1,5 Н с ускорением 2 м/с² по горизонтальной поверхности. Каков коэффициент трения между бруском и поверхностью?

Ответ: _____.

145. Пружина сжимается под действием силы 0,5 Н на 2 см. Какова потенциальная энергия пружины после сжатия?

Ответ: _____ мДж.

146. Чему равна плотность тела, которое плавает в воде, погрузившись в неё на 25% своего объёма?

Ответ: _____ кг/м³.

147. Сколько штук кирпичей размером 60 × 120 × 250 мм погрузили в грузовик, если его масса увеличилась на 4,32 т? Плотность кирпича 1600 кг/м³.

Ответ: _____.

148. Определите КПД подвижного блока, с помощью которого из колодца поднимают ведро с водой массой 12 кг, действуя на верёвку силой 66 Н.

Ответ: _____ %.

§ 3. Тепловые явления

3.1. Элементы содержания № 8. Тепловые явления

149. В каком из описанных ниже примеров внутренняя энергия тела уменьшается?

- 1) капля дождя падает вниз
- 2) в солнечную погоду нагревается почва
- 3) при заморозках вода в лужах замерзает
- 4) в ветреную погоду раскачивается ветка дерева

Ответ: _____

150. Перед уколом медсестра протирает кожу пациента спиртом. При этом у человека возникает ощущение прохлады на коже. Какое утверждение правильно объясняет наблюдаемое явление?

- 1) При испарении жидкость забирает часть тепла у ладони.
- 2) Молекулы жидкости, соприкасаясь с рукой, охлаждают её.
- 3) Жидкость изолирует ладонь от соприкосновения с тёплым воздухом.
- 4) При испарении внутренняя энергия жидкости увеличивается.

Ответ: _____

151. Какое из описанных ниже явлений объясняется диффузией?

- 1) Батареи центрального отопления обогревают комнату.
- 2) Запах еды из кухни распространяется по всей квартире.
- 3) В холодильнике остывает бутылка с минеральной водой.
- 4) Ручка сковороды нагревается при приготовлении еды.

Ответ: _____

152. Газ, находящийся в сосуде под подвижным поршнем, быстро расширился, не успев обменяться теплом с окружающей средой. Что произошло с температурой газа в процессе расширения?

- 1) уменьшилась
- 2) увеличилась
- 3) не изменилась
- 4) зависит от температуры окружающей среды

Ответ: _____

153. Свойство вещества занимать весь предоставленный ему объём характерно для...

- 1) жидкого состояния вещества
- 2) газообразного состояния вещества

- 3) твёрдого состояния вещества
- 4) жидкого и газообразного состояния вещества

Ответ: _____

154. При каком виде теплопередачи происходит перенос вещества?

- 1) конвекция
- 2) теплопроводность
- 3) излучение
- 4) ни при каком не происходит

Ответ: _____

155. Металлическую чайную ложку опускают в чашку с горячим чаем. Каким способом повышают внутреннюю энергию ложки?

- 1) конвекция
- 2) излучение
- 3) теплопроводность
- 4) совершение работы

Ответ: _____

156. Стоящий на солнышке автомобиль нагревается. Каким способом происходит повышение внутренней энергии автомобиля?

- 1) теплопередача
- 2) конвекция
- 3) излучение
- 4) совершение работы

Ответ: _____

157. Чайную ложку опустили в чашку с горячим чаем. Какая из физических величин, характеризующих состояние системы, станет одинаковой и для ложки, и для чашки после наступления теплового равновесия?

- 1) температура
- 2) внутренняя энергия
- 3) теплоёмкость
- 4) ни одна из характеристик

Ответ: _____

158. В каком агрегатном состоянии потенциальная энергия взаимодействия частиц вещества много меньше кинетической энергии их хаотического движения?

- 1) жидком
- 2) твёрдом
- 3) газообразном
- 4) жидком, твёрдом и газообразном

Ответ: _____

159. Имеются два тела, температура которых одинакова. Если первое тело алюминиевое, второе — медное, то внутренняя энергия

- 1) больше у первого тела
- 2) больше у второго тела
- 3) одинакова у обоих тел
- 4) ответить невозможно

Ответ: _____

160. На рисунке 33 показано направление тепловых потоков в системе четырёх тел. Какое тело имеет наибольшую температуру?

- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) D

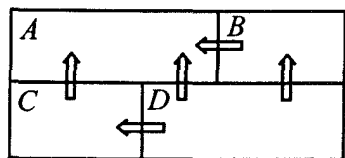


Рис. 33.

Ответ: _____

161. При подсчёте внутренней энергии тел пренебрегать энергией взаимодействия молекул можно в ...

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1) твёрдом теле | 2) жидкости |
| 3) газе | 4) идеальном газе |

Ответ: _____

162. Передача тепла в жидкостях и газах осуществляется преимущественно с помощью...

- 1) теплопроводности
- 2) лучистого обмена
- 3) конвекции
- 4) все виды теплопередачи равноправны

Ответ: _____

163. Укажите, какой из графиков на рисунке 34 построен для воды, меди и железа равной массы, если они нагревались на одинаковых горелках.

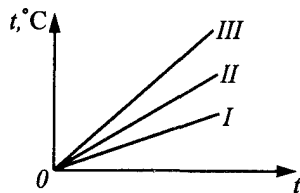


Рис. 34.

- 1) I — медь, II — железо, III — вода.
- 2) I — вода, II — железо, III — медь.
- 3) I — железо, II — вода, III — медь.
- 4) I — медь, II — вода, III — железо.

Ответ: _____

164. Телу сообщали теплоту Q и исследовали его температуру T . Зависимость $T(Q)$ показана на графике (см. рис. 35).

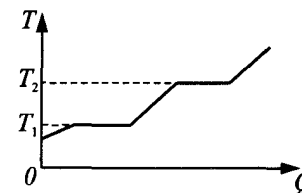


Рис. 35.

T_1 — это температура ...

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1) кипения | 2) плавления |
| 3) либо та, либо другая | 4) ни та, ни другая |

Ответ: _____

165. Почему в печах с высокими трубами тяга больше, чем в печах с низкими трубами?

- 1) в печах с высокими трубами меньше разность давлений сверху и снизу
- 2) в печах с высокими трубами больше разность давлений сверху и снизу
- 3) сильнее ветер у вершины высокой трубы
- 4) больше времени движется воздух в высокой трубе

Ответ: _____

166. Какое из описанных ниже явлений доказывает существование сил притяжения между частицами, из которых состоит вещество?

- 1) диффузия
- 2) образование кристаллической решётки при отвердевании вещества
- 3) уменьшение объёма газа при его охлаждении
- 4) протекание тока через металлический проводник

Ответ: _____

167. В каком из описанных ниже случаев передача тепла осуществляется за счёт конвекции?

- 1) разогрев пищи в микроволновой печи
- 2) нагревание утюга
- 3) охлаждение пустого чайника после кипячения в нём воды
- 4) охлаждение продуктов положенным сверху льдом

Ответ: _____

168. Как правильно объяснить с молекулярной точки зрения процесс испарения воды?

- 1) Молекулы жидкости хаотически перемещаются по всему объёму жидкости.
- 2) Вблизи поверхности жидкости наиболее быстрые молекулы способны вылететь из неё.
- 3) Притяжение молекул жидкости достаточно велико, чтобы сохранять объём.
- 4) Скорости молекул жидкости меньше скоростей молекул газов.

Ответ: _____

3.2. Элементы содержания № 9. Физические явления и законы. Анализ процессов

169. На графике показана зависимость количества теплоты, подводимого к двум калориметрам, от изменения их температуры. Массы веществ, находящихся в калориметрах, одинаковы и равны 100 г. Теплоёмкостью калориметров можно пренебречь. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

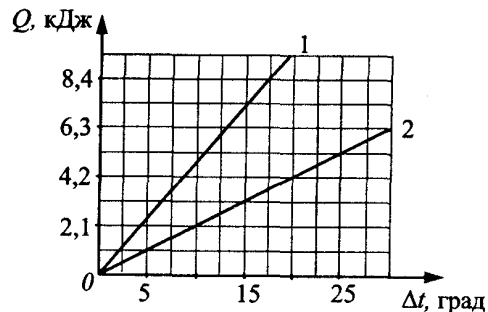


Рис. 36.

- 1) В 1-м калориметре находится вода.
- 2) В 1-м калориметре находится лёд.
- 3) В 1-м калориметре находится спирт.
- 4) Во 2-м калориметре находится вода.
- 5) Во 2-м калориметре находится лёд.

Ответ:

170. В справочнике физических свойств различных веществ представлена следующая таблица.

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см ³	Температура плавления, °C	Удельная теплоёмкость, Дж/(кг·°C)	Удельное сопротивление, Ом·мм ² /м
алюминий	2,7	660	920	0,03
медь	8,9	1083	400	0,02
серебро	10,5	960	230	0,02
свинец	11,35	327	130	0,21
олово	7,3	232	230	0,12
цинк	7,1	420	400	0,06
сталь	7,8	1400	500	0,15

Используя данные таблицы, выберите из предложенных утверждений два верных. Укажите их номера.

- 1) При остывании медного котелка и цинковой кастрюли одинаковой массы на 20 °C выделится одинаковое количество теплоты.
- 2) Брусек, изготовленный из олова, имеет больший объём, чем брусок такой же массы, изготовленный из цинка.
- 3) Если деталям одинаковой массы, изготовленным из олова, алюминия и серебра и имеющим одинаковую начальную температуру, сообщить одинаковое количество теплоты, то наивысшую температуру будет иметь алюминий.
- 4) Если соединить параллельно проводники одинаковых размеров из алюминия и цинка, то на проводнике из цинка выделится в 2 раза большее количество теплоты за время протекания тока.
- 5) Кусочек серебра, брошенный в расплавленную сталь, превратится в жидкость.

Ответ:

171. Воду, нагретую до температуры кипения, начинают испарять. Из предложенного перечня выберите два правильных утверждения.

- 1) Температура воды увеличивается.
- 2) Температура воды остаётся постоянной.
- 3) Масса воды уменьшается.
- 4) Масса воды остаётся постоянной.
- 5) Воде не сообщают дополнительное количество теплоты.

Ответ:

172. На рисунке 37 изображены графики зависимости изменения температуры от времени двух тел одинаковой массы. Первоначально тела находились в твёрдом состоянии. Выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

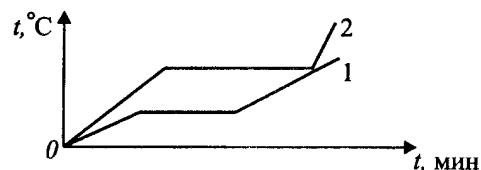


Рис. 37.

- 1) Теплоёмкость первого тела в твёрдом состоянии больше, чем теплоёмкость второго тела в твёрдом состоянии.
- 2) Температура плавления первого тела меньше, чем второго.
- 3) Удельная теплота плавления первого тела больше второго.
- 4) В конечный момент времени температура тел одинакова.
- 5) Удельная теплоёмкость первого тела в жидком состоянии меньше, чем у второго тела в жидком состоянии.

Ответ:

173. На рисунке 38 показан график зависимости температуры вещества, первоначально находившегося в парообразном состоянии, от времени.

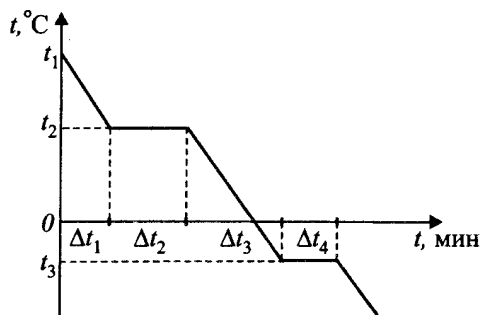


Рис. 38.

Выберите из предложенного перечня два верных утверждения и запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.

- 1) Вещество плавилось в течение промежутка времени Δt_2 .
- 2) Жидкость нагрелась в течение промежутка времени Δt_3 .

- 3) Температура отвердевания жидкости t_3 .
- 4) В течение промежутка времени Δt_4 сосуществовали жидкость и твёрдое тело.
- 5) Температура кипения равна t_1 .

Ответ:

174. Воду, находящуюся в калориметре, нагревают на 30°C . Как при этом меняются внутренняя энергия воды и её теплоёмкость? Выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Внутренняя энергия воды и теплоёмкость увеличились.
- 2) Внутренняя энергия воды не изменилась, теплоёмкость увеличилась.
- 3) Внутренняя энергия воды уменьшилась, а теплоёмкость увеличилась.
- 4) Внутренняя энергия воды увеличилась, а теплоёмкость не изменилась.
- 5) Температура воды увеличилась.

Ответ:

175. Кусочек льда при температуре -18°C достали из холодильника и оставили в комнате при температуре 20°C . Выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Лёд сразу начнёт таять.
- 2) Лёд сначала начнет нагреваться.
- 3) Лёд окончательно превратится в воду при 20°C .
- 4) Объём образовавшейся воды будет равен объёму льда.
- 5) Внутренняя энергия льда равна внутренней энергии воды.

Ответ:

176. На рисунке 39 представлена графическая связь поглощённого веществом количества теплоты и температуры вещества для двух веществ одинаковой массы.

Используя графические данные, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Теплоёмкости веществ зависят от температуры.
- 2) Теплоёмкость первого вещества в 2 раза больше второго.
- 3) Теплоёмкость первого вещества в 2 раза меньше второго.
- 4) При температуре t_1 первое вещество переходит в новое агрегатное состояние.

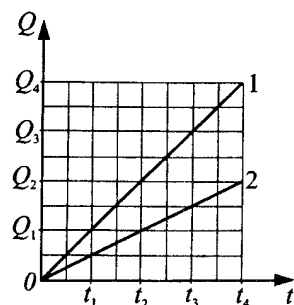


Рис. 39.

- 5) При получении одинакового количества теплоты вещества нагреваются до разных температур.

Ответ:

177. График зависимости температуры тела от времени имеет вид (см. рис. 40).

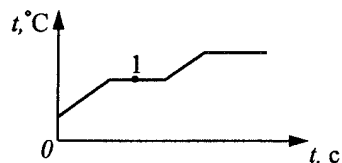


Рис. 40.

Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Тело нагревается.
- 2) Тело охлаждается.
- 3) В точке 1 идёт кристаллизация тела.
- 4) В точке 1 идёт плавление тела.
- 5) В точке 1 идёт кипение.

Ответ:

178. На рисунке 41 представлена зависимость температуры воды от переданного ей количества теплоты.

Используя графические данные, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

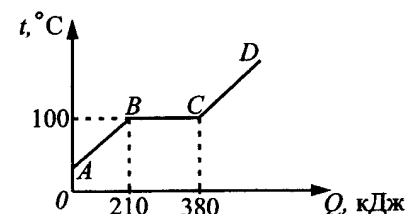


Рис. 41.

- 1) Участок BC соответствует только жидкому состоянию.
- 2) Внутренняя энергия воды максимальна на участке BC.
- 3) Масса воды равна 500 г.
- 4) Энергия, затраченная на испарение с момента начала эксперимента, равна 380 кДж.
- 5) Энергия, затраченная на нагревание воды, равна 210 кДж.

Ответ:

179. На рисунке 42 приведён график зависимости температуры жидкости массой 2 кг от переданного ей количества теплоты.

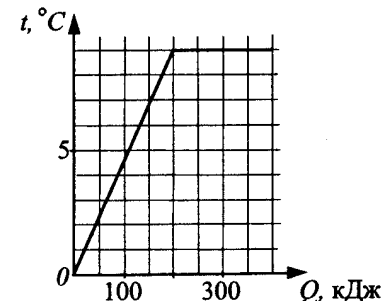


Рис. 42.

Используя графические данные, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) В промежутке от 0 до 200 кДж происходит изменение агрегатного состояния вещества.
- 2) Удельная теплоёмкость жидкости равна 11,1 кДж/(кг·град).
- 3) При температуре 9 °C происходит кипение жидкости.
- 4) При температуре 5 °C происходит замерзание жидкости.
- 5) Удельная теплота парообразования равна 200 кДж/кг.

Ответ:

180. На рисунке 43 представлены график зависимости температуры воды, стали и свинца одинаковой массы от времени. Мощность подвода тепла ко всем веществам одинакова.

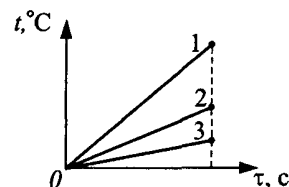


Рис. 43.

Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Первый график соответствует воде.
- 2) Второй график соответствует стали.
- 3) Третий график соответствует свинцу.
- 4) Теплоёмкость стали больше теплоёмкости свинца.
- 5) Для нагревания до одинаковой температуры наименьшее время потребуется стали.

Ответ:

181. На рисунке 44 приведён экспериментально полученный график зависимости температуры от времени при нагревании некоторого вещества. Первоначально вещество в жидком состоянии.

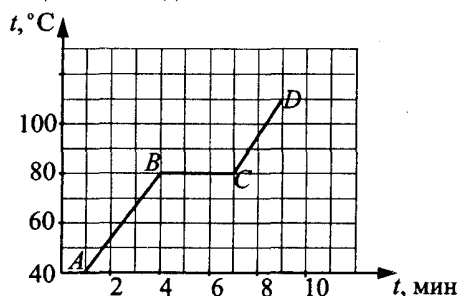


Рис. 44.

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам опыта. Укажите их номера.

- 1) Температура кипения равна 100 °C.
- 2) Теплоёмкости в жидком и газообразном состоянии одинаковы.

- 3) Наибольшей внутренней энергией вещество обладает в точке D.
- 4) Наименьшей внутренней энергией вещество обладает в точке B.
- 5) В точке D вещество находится в газообразном состоянии.

Ответ:

3.3. Элементы содержания № 10. Тепловые явления (расчётная задача)

182. Определите парциальное давление водяного пара при температуре 18 °C, если относительная влажность воздуха равна 40%. Давление насыщенных водяных паров при температуре 18 °C равно 2,07 кПа. Ответ округлите до сотых.

Ответ: _____ кПа.

183. Определите мощность горелки, если лёд массой 400 г, взятый при температуре 0 °C, полностью расплавился через 8 мин. Теплоёмкостью сосуда пренебречь, считать, что вся выделяемая теплота идёт на нагревание воды.

Ответ: _____ Вт.

184. Сколько тепла потребуется для того, чтобы вскипятить 2 л воды, налитой в электрический стальной чайник массой 400 г? Начальная температура воды и чайника 25 °C. Удельная теплоёмкость стали 500 Дж/(кг·град).

Ответ: _____ кДж.

185. В калориметре смешали по 100 г воды, взятой при температуре 40 °C и 100 °C, и добавили по 50 г воды при температуре 60 °C и 80 °C. Какова температура смеси после установления равновесия?

Ответ: _____ °C.

186. 10 г водяного пара, взятого при температуре 100 °C, пропустили через калориметр с 200 г воды, находящейся при температуре 15 °C. Какова температура воды после установления равновесия? Ответ округлите до целых.

Ответ: _____ °C.

187. Сколько керосина нужно сжечь, чтобы расплавить 1700 г олова, взятого при температуре 232 °C? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____ г.

188. Сколько граммов спирта нужно сжечь, чтобы нагреть 0,5 л воды на 50 °C?

Ответ: _____ г.

189. Сколько стали, взятой при температуре плавления, можно расплавить с помощью теплоты, выделяющейся при конденсации 1,5 кг водяного пара? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____ кг.

190. Металлический брусок массой 200 г опускают в калориметр с водой объёмом 0,5 л. Температура воды при этом понизилась на 1 °С, бруска — возросла на 26 °С. Из какого металла изготовлен брусок?

Ответ: _____.

191. Сколько воды, взятой при температуре кипения, можно превратить в пар, если затратить на это всю теплоту, выделившуюся при сгорании 1200 г спирта? Ответ округлите до целых.

Ответ: _____ кг.

192. В калориметр с водой, находящейся при температуре 20 °С, опускают бронзовый шарик массой 300 г и температурой 90 °С. При наступлении теплового равновесия температура воды и шарика стала равной 35 °С. Какова масса воды в калориметре?

Ответ: _____ г.

193. За счёт сгорания 1 кг спирта расплавилось ... кг льда, находящегося при 0 °С. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____.

194. Лёд плавал в воде. Какая масса льда растаяла, если этой системе сообщили 0,25 МДж теплоты?

Ответ: _____ кг.

195. Чему равно давление водяного пара при влажности воздуха 60% и температуре 20 °С, если известно, что точка росы 12 °С? Давление насыщенного водяного пара при температуре 12 °С равно 1,44 кПа.

Ответ: _____ кПа.

196. Смешали 2 кг воды, находящейся при температуре 15 °С, и 3 кг воды, находящейся при 40 °С. Какова стала температура смеси?

Ответ: _____ °С.

197. Сколько теплоты выделилось при полном сгорании 0,002 м³ бензина?

Ответ: _____ МДж.

198. Средняя удельная теплоёмкость тела, состоящего из 2 кг железа и 3 кг меди, равна...

Ответ: _____ $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$.

199. На сколько уменьшится внутренняя энергия оловянного бруска массой 200 г при его кристаллизации и остывании до 32 °С? Температура плавления олова 232 °С. Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____ кДж.

200. С помощью графика, изображённого на рис. 45, определите удельную теплоту парообразования жидкости массой 500 г, если каждую минуту жидкость получает 460 кДж энергии.

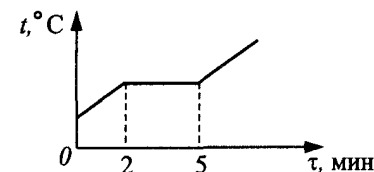


Рис. 45.

Ответ: _____ кДж/кг.

201. Определите абсолютную влажность воздуха в помещении при температуре 20 °С, если относительная влажность воздуха равна 60%. Плотность насыщенных водяных паров при 20 °С равна 17,3 г/м³.

Ответ: _____ г/м³.

§ 4. Электромагнитные явления

4.1. Элементы содержания № 11. Электризация тел

202. В процессе электризации всегда участвуют два тела. При этом

- 1) оба тела получают отрицательные заряды
- 2) оба тела получают положительные заряды
- 3) одно тело оказывается заряженным, а другое — нет
- 4) оба тела получают заряды: одно — положительный, другое — отрицательный

Ответ: _____

203. Какое из приведённых ниже веществ является проводником электрического тока?

- 1) раствор сахара
- 2) раствор серной кислоты
- 3) бензин
- 4) дистиллированная вода

Ответ: _____

204. На рисунке 46 показаны траектории падения двух одинаковых заряженных капелек воды в электрическом поле заряженного шара. Укажите знак заряда капель и сравните их заряды по величине.

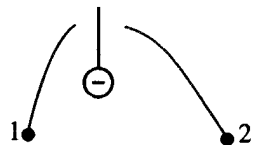


Рис. 46.

- 1) Обе капли заряжены отрицательно, заряд 1-й капли больше по модулю, чем у 2-й капли.
- 2) Обе капли заряжены положительно, заряд 1-й капли больше по модулю, чем у 2-й капли.
- 3) Обе капли заряжены отрицательно, заряд 2-й капли больше по модулю, чем у 1-й капли.
- 4) Обе капли заряжены положительно, заряд 2-й капли больше по модулю, чем у 1-й капли.

Ответ: _____

205. На рисунке 47 изображены одинаковые точечные заряды 1 и 2. Каков модуль равнодействующей силы, действующей на заряд 3, помещённый в середине отрезка, соединяющего заряды 1 и 2?

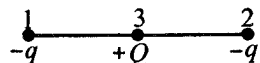


Рис. 47.

- 1) $F_1 + F_2$
- 2) $F_1 - F_2$
- 3) $F_2 - F_1$
- 4) 0

Ответ: _____

206. Ученику дали три резистора с сопротивлениями $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 5 \text{ Ом}$ и $R_3 = 15 \text{ Ом}$. Как ученик должен соединить резисторы, чтобы получить участок цепи сопротивлением 11 Ом (см. рис. 48)?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ: _____

207. К незаряжённому лёгкому металлическому шарiku, подвешенному на изолирующей нити, поднесли отрицательно заряженную эбонитовую палочку, не касаясь шарика. Что будет происходить с шариком?

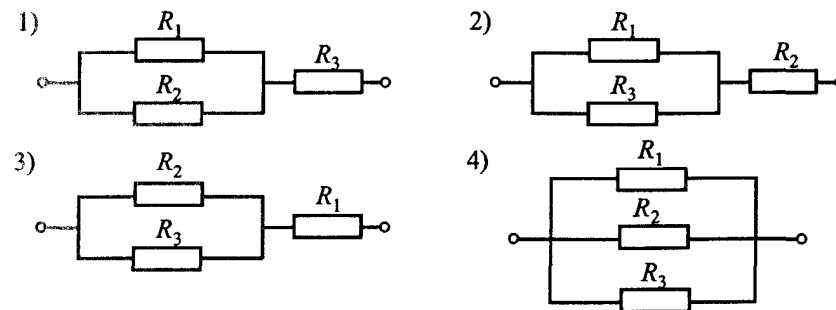


Рис. 48.

- 1) Шарик будет притягиваться к палочке.
- 2) Шарик будет отталкиваться от палочки.
- 3) Шарик не будет взаимодействовать с палочкой.
- 4) Однозначно сказать нельзя.

Ответ: _____

208. Имеются три иона A , B и C . Известно, что положительно заряженный ион A притягивается к иону B и отталкивается от иона C . Каковы заряды ионов B и C ?

- 1) оба положительные
- 2) оба отрицательные
- 3) B — положительный, C — отрицательный
- 4) B — отрицательный, C — положительный

Ответ: _____

209. Какое(-ие) из приведённых условий необходимо(-ы) для существования электрического тока?

- А) свободные заряды
- Б) электрическое поле

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

Ответ: _____

210. К незаряжённому изолированному проводнику AB приблизили изолированный отрицательно заряженный металлический шар. Как будут взаимодействовать шар и проводник?

- 1) будут притягиваться
- 2) будут отталкиваться
- 3) не будут взаимодействовать
- 4) могут отталкиваться, а могут и притягиваться

Ответ: _____

211. Имеются три иона A , B и C . Ионы A и B притягиваются, ионы A и C отталкиваются. Как будут взаимодействовать ионы B и C ?

- 1) будут притягиваться
- 2) будут отталкиваться
- 3) не будут взаимодействовать
- 4) могут как притягиваться, так и отталкиваться

Ответ: _____

212. При трении меха о стеклянную палочку и мех, и палочка приобретают электрический заряд. Каков заряд системы тел «мех — палочка»?

- 1) положительный
- 2) отрицательный
- 3) равен нулю
- 4) может быть как положительным, так и отрицательным

Ответ: _____

213. Незаряжённый электроскоп позволяет

- 1) определить знак электрического заряда
- 2) определить величину электрического заряда
- 3) определить силу тока
- 4) определить напряжение

Ответ: _____

214. Электрическое поле действует на положительные заряды с силой, направленной...

- 1) по полю
- 2) против поля
- 3) перпендикулярно полю
- 4) это зависит от свойств поля

Ответ: _____

215. В основе работы электроскопа лежит взаимодействие...

- 1) разноимённых зарядов
- 2) одноимённых зарядов
- 3) электрических токов
- 4) полюсов постоянных магнитов

Ответ: _____

216. Заряд электрона...

- 1) отрицательный, и его можно делить на части
- 2) отрицательный, и его нельзя делить на части
- 3) положительный, и его можно делить на части
- 4) положительный, и его нельзя делить на части

Ответ: _____

217. Если тело A электростатически отталкивается от тела B , а тело C электростатически притягивается к телу B , то...

- 1) A будет притягиваться к C
- 2) A будет отталкиваться от C
- 3) определить направление взаимодействия тел A и C заранее невозможно
- 4) A и C взаимодействовать не будут

Ответ: _____

218. неподвижные заряды создают вокруг себя...

- 1) электростатическое поле
- 2) магнитное поле
- 3) гравитационное поле
- 4) не создают никаких полей

Ответ: _____

219. К тяжёлому заряженному шарiku, висящему на длинной шёлковой нити, снизу подносят эбонитовую палочку, заряженную отрицательно, как показано на рисунке 49.

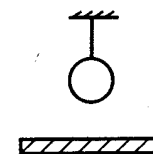


Рис. 49.

Выберите правильное утверждение из приведённых ниже.

- 1) если заряд шарика отрицательный, то натяжение нити увеличится
- 2) если заряд шарика положительный, то натяжение нити уменьшится
- 3) независимо от заряда натяжение нити не изменится
- 4) если заряд шарика отрицательный, то натяжение нити уменьшится

Ответ: _____

220. Металлический полый шар внесли в поле отрицательного заряда так, как показано на рисунке 50.

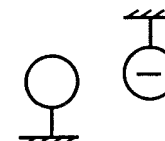


Рис. 50.

Определите, на каком из рисунков 51 правильно показано возникновение зарядов на поверхности шара.

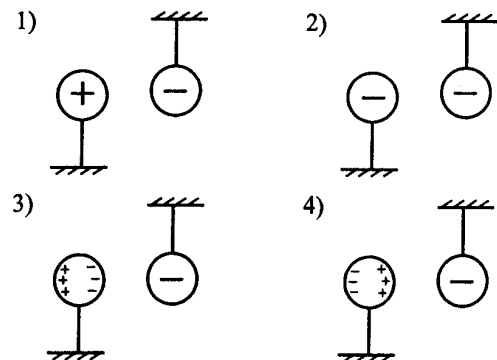


Рис. 51.

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

Ответ: _____

4.2. Элементы содержания № 12. Постоянный ток

221. Для исследования свойств различных соединений проводников три резистора 10 Ом, 20 Ом и 30 Ом включают в цепь различными способами. В каком из способов подключения сопротивление цепи будет минимальным?

- 1) все резисторы соединить последовательно
- 2) резисторы 10 Ом и 20 Ом соединить последовательно, а резистор 30 Ом параллельно им
- 3) все резисторы соединить параллельно
- 4) резисторы 30 Ом и 20 Ом соединить последовательно, а резистор 10 Ом параллельно им

Ответ: _____

222. В цепи, изображённой на рис. 52, все резисторы имеют одинаковое сопротивление. Определите отношение сил токов $\frac{I_{12}}{I_{34}}$, текущих на участках 1–2 и 3–4.

- 1) 0,5 2) 2 3) 1,5 4) 1/3

Ответ: _____

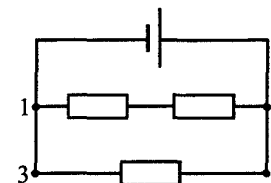


Рис. 52.

223. Чему станет равно сопротивление участка электрической цепи, если ключ замкнуть (см. рис. 53)? Каждый из резисторов имеет сопротивление 20 Ом.

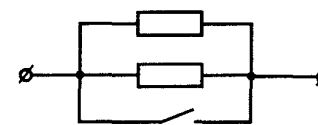


Рис. 53.

- 1) 20 Ом 2) 10 Ом 3) 5 Ом 4) 0

Ответ: _____

224. Два проводника — железный и медный — соединены параллельно. Удельное сопротивление железа больше удельного сопротивления меди. В каком проводнике за 1 с выделится большее количество теплоты? Длины и площади поперечного сечения проводников одинаковы.

- 1) в железном
- 2) в медном и железном одинаковое
- 3) в медном
- 4) зависит от напряжения на концах

Ответ: _____

225. Какое действие не относится к действиям электрического тока?

- 1) тепловое
- 2) гравитационное
- 3) химическое
- 4) магнитное

Ответ: _____

226. На участке цепи, состоящем из нескольких сопротивлений, необходимо измерить силу тока и напряжение для резистора R_1 . Какой из способов подключения амперметра и вольтметра верен (см. рис. 54)?

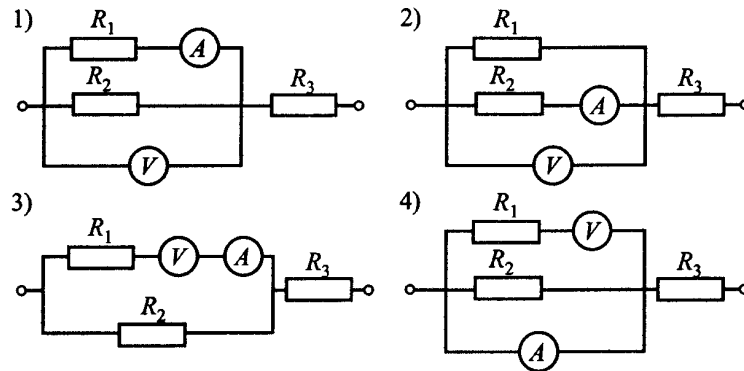


Рис. 54.

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
 Ответ: _____

227. На рисунке 55 приведена столбчатая диаграмма. На ней представлены силы тока в двух проводниках, на концах которых создана одинаковая разность потенциалов. Сравните сопротивления R_1 и R_2 проводников.

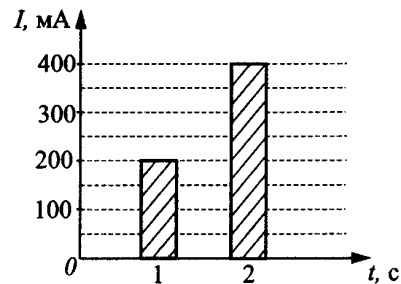


Рис. 55.

- 1) $R_1 = 2R_2$ 2) $R_1 = 4R_2$ 3) $R_2 = 2R_1$ 4) $R_2 = 4R_1$
 Ответ: _____

228. На рисунке 56 приведена столбчатая диаграмма. На ней представлены силы тока в двух одинаковых проводниках. Сравните напряжения U_1 и U_2 на концах этих проводников.

- 1) $U_1 = U_2$ 2) $U_2 = 2U_1$ 3) $U_2 = 4U_1$ 4) $U_2 = \frac{1}{2}U_1$

Ответ: _____

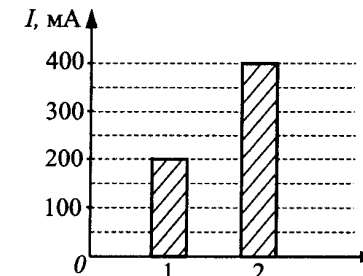


Рис. 56.

229. На концах проводников сопротивлением $R_1 = 3R$ и $R_2 = R$ созданы одинаковые разности потенциалов. Сравните количества теплоты Q_1 и Q_2 , выделяющиеся за одно и то же время в этих проводниках.

- 1) $Q_1 = 3Q_2$ 2) $Q_2 = 3Q_1$ 3) $Q_1 = 9Q_2$ 4) $Q_1 = Q_2$

Ответ: _____

230. На рисунке 57 приведена столбчатая диаграмма. На ней представлены силы тока в двух одинаковых проводниках. Сравните заряды q_1 и q_2 , проходящие через сечения проводников за одинаковые промежутки времени.

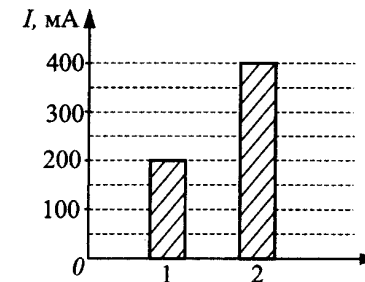


Рис. 57.

- 1) $q_1 = 2q_2$ 2) $q_1 = 4q_2$ 3) $q_2 = 2q_1$ 4) $q_2 = 4q_1$

Ответ: _____

231. Два последовательно соединённых проводника имеют сопротивление R_1 . Их параллельное соединение даёт сопротивление R_2 . Сравните сопротивления R_1 и R_2 .

- 1) $R_1 > R_2$
 2) $R_1 < R_2$

3) $R_1 = R_2$

4) соотношение R_1 и R_2 зависит от сопротивлений соединяемых проводников

Ответ: _____

232. Через проводники сопротивлением $R_1 = 3R$ и $R_2 = R$ текут одинаковые токи. Сравните количества теплоты Q_1 и Q_2 , выделяющиеся за одно и то же время в этих проводниках.

1) $Q_1 = 3Q_2$ 2) $Q_2 = 3Q_1$ 3) $Q_1 = 9Q_2$ 4) $Q_1 = Q_2$

Ответ: _____

233. При протекании через проводник тока в 1 А при напряжении 5 В его сопротивление было 5 Ом. Каким будет сопротивление этого проводника при протекании через него тока 2 А?

1) 2,5 Ом 2) 10 Ом 3) 5 Ом 4) 2 Ом

Ответ: _____

234. Каково сопротивление участка цепи, изображённого на рисунке 58, если все резисторы имеют одинаковое сопротивление по 2 Ом?

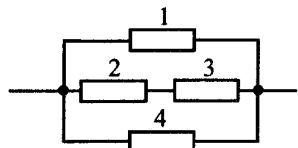


Рис. 58.

1) 8 Ом 2) 4 Ом 3) 0,8 Ом 4) 0,4 Ом

Ответ: _____

235. Через проводник протекает ток. Если за счёт изменения напряжения сила тока увеличилась в 2 раза, то как изменилась мощность, выделяющаяся на этом проводнике?

1) увеличилась в 2 раза 2) увеличилась в 4 раза
3) уменьшилась в 2 раза 4) осталась неизменной

Ответ: _____

236. Какое действие не относится к действиям электрического тока?

1) тепловое 2) магнитное
3) химическое 4) внутриядерное

Ответ: _____

237. Амперметр, с помощью которого измеряют ток, текущий через резистор, включается...

§ 4. Электромагнитные явления

1) параллельно этому резистору; сопротивление амперметра много больше сопротивления этого резистора

2) последовательно с этим резистором; сопротивление амперметра много больше сопротивления этого резистора

3) параллельно этому резистору; сопротивление амперметра много меньше сопротивления этого резистора

4) последовательно с этим резистором; сопротивление амперметра много меньше сопротивления этого резистора

Ответ: _____

238. В электрическую цепь включены параллельно друг другу сопротивления 2 Ом и 3 Ом. По меньшему из них течёт ток 6 А. По большему — течёт ток ...

1) 4 А 2) 3 А 3) 2 А 4) 1 А

Ответ: _____

239. В таблице приведены значения мощности, потребляемой лампой накаливания, от подаваемого на неё напряжения. Определите энергию, потребляемую лампой за 20 мин при напряжении 6 В.

Напряжение, В	12	6
Мощность, Вт	7,2	1,8

1) 2160 Дж 2) 36 Дж 3) 216 Дж 4) 12960 Дж

Ответ: _____

240. Какой из приведённых ниже приборов является источником тока?

1) гальванический элемент 2) резистор
3) трансформатор 4) реостат

Ответ: _____

241. В электрической цепи, представленной на рисунке 59, сопротивления резисторов одинаковы и равны 20 Ом. Как изменится сопротивление цепи, если ключ замкнуть?

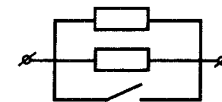


Рис. 59.

1) станет равным 10 Ом 2) станет равным 0
3) станет равным 20 Ом 4) станет равным 40 Ом

Ответ: _____

4.3. Элементы содержания № 13. Магнитное поле. Электромагнитная индукция

242. На рисунке 60 показаны силовые линии магнитного поля катушки с током. В какой из точек значение вектора магнитной индукции будет наибольшим?

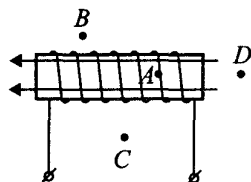


Рис. 60.

- 1) A 2) B 3) C 4) D

Ответ: _____

243. Какое из описанных ниже явлений объясняется электромагнитной индукцией?

- 1) отклонение стрелки электрометра при поднесении заряженного тела
- 2) притяжение разноимённых полюсов магнита
- 3) отклонение магнитной стрелки вблизи проводника с током
- 4) появление тока в катушке при её приближении к постоянному магниту

Ответ: _____

244. Альфа-частица влетает в область магнитного поля так, как показано на рисунке 61. Определите направление силы, действующей на частицу.

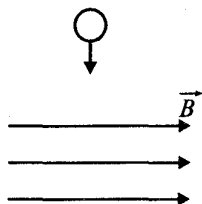


Рис. 61.

- 1) перпендикулярно плоскости рисунка к наблюдателю
- 2) перпендикулярно плоскости рисунка от наблюдателя

3) в плоскости рисунка вверх

4) в плоскости рисунка вниз

Ответ: _____

245. На рисунке 62 показана вольт-амперная характеристика некоторого резистора. Каково сопротивление резистора?

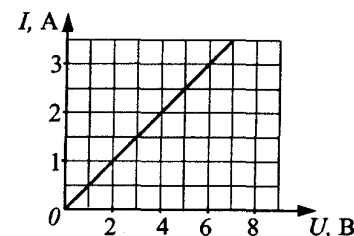


Рис. 62.

- 1) 0,5 Ом 2) 1 Ом 3) 2 Ом 4) 4 Ом

Ответ: _____

246. На рисунке 63 изображён проводящий контур, располагающийся в плоскости листа. Если включить магнитное поле перпендикулярно плоскости контура, то индукционный ток будет направлен

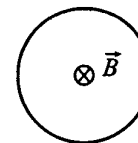


Рис. 63.

- 1) по часовой стрелке
- 2) против часовой стрелки
- 3) индукционный ток равен нулю
- 4) может быть направлен как по часовой, так и против часовой стрелки

Ответ: _____

247. Определите направление силы Ампера, действующей на проводник 1–2 со стороны магнитного поля (см. рис. 64)

- 1) горизонтально влево ←
- 2) горизонтально вправо →
- 3) перпендикулярно плоскости листа к нам ⊙
- 4) перпендикулярно плоскости листа от нас ⊗

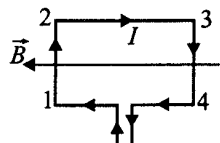


Рис. 64.

Ответ: _____

248. В каком(-их) из приведённых случаев сила, действующая на проводник с током, равна нулю?

- А. Проводник располагается перпендикулярно линиям магнитной индукции.
- Б. Проводник располагается вдоль линий магнитной индукции.
- В. Проводник располагается под углом 45° к линиям магнитной индукции.

1) А 2) Б 3) В 4) А, Б и В

Ответ: _____

249. В каком(-их) из приведённых случаев сила, действующая на проводник с током, максимальна?

- А. Проводник располагается перпендикулярно линиям магнитной индукции.
- Б. Проводник располагается вдоль линий магнитной индукции.
- В. Проводник располагается под углом 45° к линиям магнитной индукции.

1) А 2) Б 3) В 4) А, Б и В

Ответ: _____

250. На рисунке 65 изображены два проводника с токами. Как будут взаимодействовать проводники?

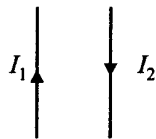


Рис. 65.

- 1) отталкиваться
- 2) притягиваться

3) не будут

4) могут притягиваться, а могут отталкиваться

Ответ: _____

251. В каком(-их) из приведённых случаев наблюдается явление электромагнитной индукции?

А. Проводящий виток вращается вокруг оси, совпадающей с его диаметром, перпендикулярной магнитным линиям.

Б. Магнит вдвигают внутрь катушки, замкнутой на гальванометр.

1) А 2) Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

Ответ: _____

252. Если магнитную стрелку внести в магнитное поле проводника с током, то она расположится

- 1) вдоль проводника
- 2) перпендикулярно проводнику
- 3) под углом, равным географической широте
- 4) магнитное поле не оказывает ориентирующего действия на магнитную стрелку

Ответ: _____

253. Если магнитную стрелку расположить вблизи проводника с током, то она ориентируется

- 1) вдоль линий магнитного поля
- 2) перпендикулярно линиям магнитного поля
- 3) под углом, равным географической широте
- 4) проводник с током не оказывает ориентирующего действия на магнитную стрелку

Ответ: _____

254. На проводник, по которому течёт ток I (см. рис. 66), со стороны магнитного поля действует сила, направленная вдоль направления

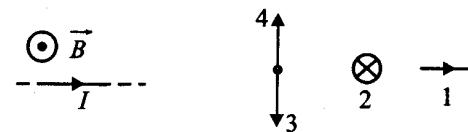


Рис. 66.

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

Ответ: _____

255. Северный геомагнитный полюс Земли находится вблизи...

- 1) Северного географического полюса
- 2) Южного географического полюса
- 3) экватора
- 4) Северного полярного круга

Ответ: _____

256. Появление магнитного поля тока можно обнаружить с помощью...

- 1) амперметра
- 2) вольтметра
- 3) стрелки компаса
- 4) электроскопа

Ответ: _____

257. В замкнутом проводнике, находящемся в уменьшающемся магнитном поле (см. рис. 67), индукционный ток имеет направление...

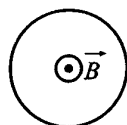


Рис. 67.

- 1) по часовой стрелке
- 2) против часовой стрелки
- 3) ток не течёт
- 4) направление тока зависит от свойств проводника

Ответ: _____

258. По прямому длинному проводу течёт ток I (см. рис. 68). Созданное им магнитное поле в точке A направлено вдоль...

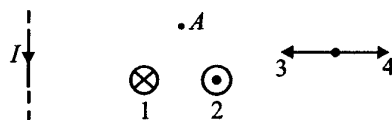


Рис. 68.

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ: _____

259. Заряженная частица влетает в однородное магнитное поле, направленное перпендикулярно скорости частицы. Траектория частицы представляет собой...

- 1) прямую
- 2) параболу
- 3) окружность
- 4) винтовую линию

Ответ: _____

260. По катушке, подключённой к источнику тока так, как показано на рис. 69, течёт постоянный ток. Определите направление вектора магнитной индукции в точке A .

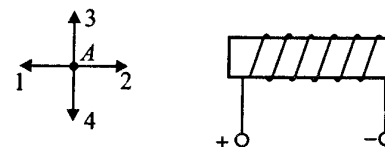


Рис. 69.

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ: _____

261. Какое из описанных ниже явлений объясняется электромагнитной индукцией?

- 1) образование картины магнитных линий при рассыпании железных опилок вокруг магнита
- 2) появление тока в катушке при её удалении от постоянного магнита
- 3) отклонение магнитной стрелки вблизи проводника с током
- 4) притяжение разноимённых полюсов магнита

Ответ: _____

262. Протон влетает в магнитное поле так, как показано на рис. 70. Определите направление силы, с которой магнитное поле действует на частицу.

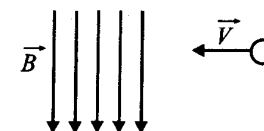


Рис. 70.

- 1) перпендикулярно плоскости листа к наблюдателю
- 2) перпендикулярно плоскости листа от наблюдателя
- 3) влево
- 4) вправо

Ответ: _____

263. Постоянный магнит вносят внутрь катушки, замкнутой на гальванометр, так, как показано на рисунке 71. Каким способом можно изменить направление индукционного тока на противоположное?

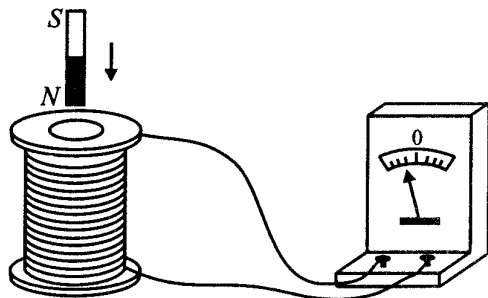


Рис. 71.

- 1) увеличить скорость движения магнита
- 2) уменьшить скорость движения магнита
- 3) катушку надевать на магнит
- 4) вдвигать магнит южным полюсом внутрь катушки

Ответ: _____

4.4. Элементы содержания № 14. Электромагнитные колебания и волны. Элементы оптики

264. Чтобы рассмотреть текст, написанный очень мелким шрифтом, можно воспользоваться лупой. Какое изображение при этом увидит человек?

- 1) действительное, прямое, увеличенное
- 2) мнимое, прямое, увеличенное
- 3) действительное, перевёрнутое, увеличенное
- 4) мнимое, перевёрнутое, увеличенное

Ответ: _____

265. Луч света падает на линзу так, как показано на рисунке 72. По какому пути пойдёт луч света после прохождения линзы?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ: _____

266. В каком из описанных ниже случаев происходит излучение электромагнитных волн?

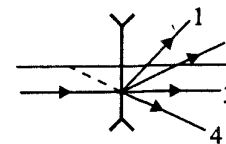


Рис. 72.

- 1) По проводнику течёт постоянный ток.
- 2) Внутрь катушки вносят постоянный магнит.
- 3) Происходит разряд между полюсами электрофорной машины.
- 4) Натирают эбонитовую палочку о мех.

Ответ: _____

267. На рисунке 73 показаны падающий, отражённый и преломлённый лучи на границе раздела воды ($n_1 = 1,33$) и стекла ($n_2 = 1,5$). Как соотносятся углы падения α , отражения β и преломления γ ?

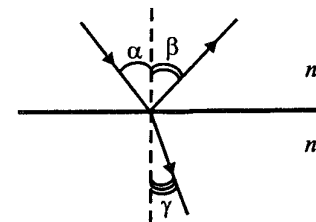


Рис. 73.

- 1) $\alpha = \beta, \alpha > \gamma$
- 2) $\alpha = \beta, \alpha < \gamma$
- 3) $\alpha > \beta, \beta = \gamma$
- 4) $\alpha < \beta, \beta = \gamma$

Ответ: _____

268. Белый луч света преломляется на границе раздела «воздух — стекло» (см. рис. 74). Какой из преломлённых лучей имеет наименьшую длину волны?

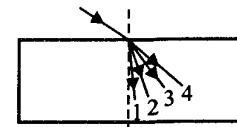


Рис. 74.

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ: _____

269. Изображение светящейся точки S в плоском зеркале (см. рис. 75) соответствует точке

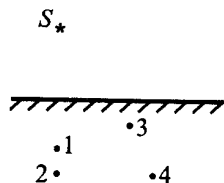


Рис. 75.

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

Ответ: _____

270. На рисунке 76 изображена главная оптическая ось тонкой линзы, светящаяся точка S и её изображение S' .

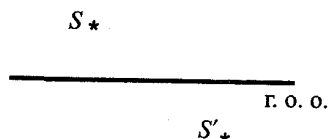


Рис. 76.

При этом

- 1) линза собирающая, изображение действительное
- 2) линза собирающая, изображение мнимое
- 3) линза рассеивающая, изображение действительное
- 4) линза рассеивающая, изображение мнимое

Ответ: _____

271. Луч света AB падает на границу раздела «воздух — стекло» (см. рис. 77). Какой угол является углом отражения?

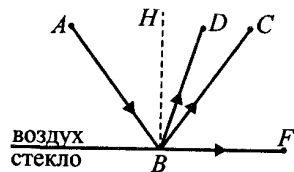


Рис. 77.

- 1) $\angle ABD$ 2) $\angle CBH$ 3) $\angle FBA$ 4) $\angle HBD$

Ответ: _____

272. Действительное изображение предмета в собирающей линзе оказалось в двойном фокусе. Каково соотношение фокусного расстояния f линзы и расстояния a между предметом и линзой?

- 1) $a = 2f$ 2) $a = f$ 3) $a > 2f$ 4) $a < f$

Ответ: _____

273. Луч света падает на границу раздела «воздух — стекло» под углом 30° . Каков угол отражения луча?

- 1) 90° 2) 60° 3) 30° 4) 10°

Ответ: _____

274. Дисперсия света обусловлена

- 1) независимостью скорости света в веществе от частоты волны
- 2) зависимостью скорости света в веществе от частоты волны
- 3) независимостью угла отражения от вида сред
- 4) зависимостью угла отражения от вида сред

Ответ: _____

275. Свет идёт из воздуха в воду. Какой луч является преломлённым (см. рис. 78)?

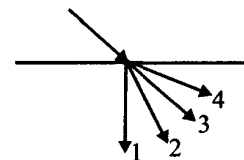


Рис. 78.

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

Ответ: _____

276. Если предмет расположен между фокусом и собирающей линзой, то изображение, даваемое этой линзой, будет...

- 1) мнимым, прямым, увеличенным
- 2) действительным, перевёрнутым, увеличенным
- 3) действительным, перевёрнутым, уменьшенным
- 4) мнимым, прямым, уменьшенным

Ответ: _____

277. AB — предмет. Какое изображение этого предмета в плоском зеркале реализуется на рисунке 79?

- 1) 1 2) 2
3) 3 4) нет правильного изображения

Ответ: _____

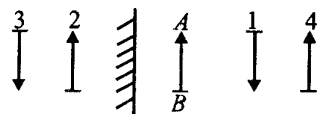


Рис. 79.

278. Частота электромагнитного колебания $3 \cdot 10^{10}$ Гц. Чему равна длина соответствующей электромагнитной волны?

- 1) 0,01 см 2) 0,01 м 3) 0,01 км 4) 0,01 нм

Ответ: _____

279. В какой среде электромагнитные волны распространяются медленнее?

- 1) вакуум
2) воздух
3) вода
4) во всех средах скорость волн одинакова

Ответ: _____

280. Если свет падает на плоское зеркало под углом 30° , то чему равен угол между падающим и отражённым лучами?

- 1) 30° 2) 60° 3) 90° 4) 120°

Ответ: _____

281. Луч света от источника S падает на линзу параллельно главной оптической оси, как показано на рисунке 80. Определите правильный ход луча после прохождения через линзу.

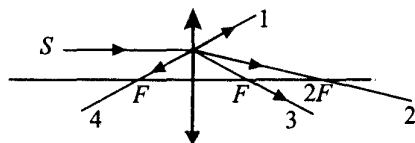


Рис. 80.

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

Ответ: _____

282. В подземных переходах качество сотовой связи ухудшается либо она вовсе пропадает. Какое свойство электромагнитных волн объясняет это явление?

- 1) преломление электромагнитных волн на границе раздела «воздух — земля»

- 2) интерференция электромагнитных волн
3) поглощение электромагнитных волн толстым слоем земли и бетона
4) отражение электромагнитных волн от поверхности земли

Ответ: _____

283. Ученица рассматривает своё отражение в плоском зеркале. Опишите полученное изображение.

- 1) равное, прямое, действительное
2) равное, прямое, мнимое
3) уменьшенное, прямое, действительное
4) уменьшенное, прямое, мнимое

Ответ: _____

4.5. Элементы содержания № 15. Физические явления и законы в электродинамике. Анализ процессов

284. Луч света падает на плоское зеркало под углом 30° . Как изменятся угол падения луча и угол между отражённым лучом и зеркалом, если зеркало повернуть на угол 10° так, как показано на рис. 81?

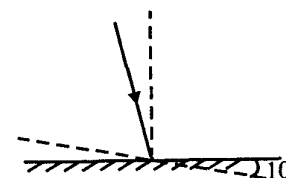


Рис. 81.

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Угол падения	Угол между отражённым лучом и зеркалом

285. В цепи постоянного тока заменяют электрическую лампочку мощностью 4 Вт на лампочку большей мощности: 6 Вт. Как в этом случае из-

меняются общее сопротивление цепи и сила тока в ней? Напряжение на источнике тока не меняется.

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Общее сопротивление цепи	Сила тока

286. В ёлочной гирлянде все лампочки соединены последовательно. Как изменятся сила тока в гирлянде и напряжение на каждой лампочке, если из неё удалили две перегоревшие лампы?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила тока	Напряжение на каждой лампочке

287. Внутри катушки, подключённой к источнику постоянного тока, внесли железный сердечник. Как при этом изменились сила тока, текущего через катушку, и плотность магнитных линий внутри катушки?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила тока	Плотность магнитных линий

288. Луч света падал на границу раздела воздуха и стекла ($n_{\text{ст}} = 1,5$) под некоторым углом. Как изменятся угол отражения и угол преломления, если стекло заменить алмазом ($n_{\text{ал}} = 2,4$)?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Угол отражения	Угол преломления

289. Через резистор течёт ток. Как при увеличении напряжения на резисторе изменяются сила тока, текущего через резистор, и мощность, выделяемая на резисторе?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила тока, текущего через резистор	Мощность, выделяемая на резисторе

290. Ползунок реостата, подключённого к источнику напряжения, передвинули влево (см. рис. 82). Как при этом изменились сила тока в цепи и мощность, выделяемая на реостате?

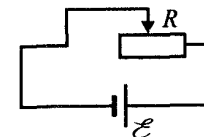


Рис. 82.

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила тока	Мощность

291. Частоту звуковых колебаний увеличили. Как при этом изменились скорость звука в воздухе и период колебаний? Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость звука в воздухе	Период звуковых колебаний

292. Источник находится на расстоянии, чуть меньшем F от собирающей линзы. Как изменятся расстояние от линзы до изображения и увеличение линзы при движении источника к линзе?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Расстояние от линзы до изображения	Увеличение линзы

293. Используя схему (см. рис. 83), объясните, как изменятся сила тока через резистор R_2 и напряжение на нём, если последовательно с ним включить ещё один резистор.

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

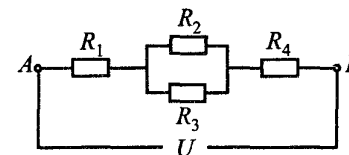


Рис. 83.

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила тока	Напряжение

294. Как при увеличении напряжения на резисторе изменяются сопротивление резистора и мощность, выделяемая на нём?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сопротивление резистора	Мощность на резисторе

295. Свет переходит из оптически менее плотной среды в оптически более плотную. Как изменятся угол преломления света и его скорость во второй среде при уменьшении угла падения?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Угол преломления света	Скорость света

296. Синий цвет, падающий из оптически менее плотной среды на более плотную среду, заменили на красный. Как при этом изменились угол преломления и скорость света во второй среде?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличился(-лась)
- 2) уменьшился(-лась)
- 3) не изменился(-лась)

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Угол преломления	Скорость света во второй среде

297. Электрическая цепь собрана из источника тока и резистора, соединённых параллельно. Как изменятся сила тока в цепи и напряжение на клеммах источника тока, если параллельно к имеющемуся подключить ещё один такой же резистор?

Для каждой величины подберите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила тока	Напряжение

298. Напряжение на конденсаторе увеличили. Как при этом изменились заряд конденсатора и его ёмкость?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличился(-лась)
- 2) уменьшился(-лась)
- 3) не изменился(-лась)

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Заряд конденсатора	Ёмкость конденсатора

299. Ползунок реостата, подключённого к источнику напряжения, передвинули влево (см. рис. 84). Как при этом изменились сопротивление и мощность, выделяемая на реостате?

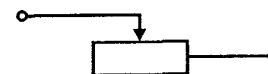


Рис. 84.

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сопротивление	Мощность

4.6. Элементы содержания № 16. Электромагнитные явления (расчётная задача)

300. На какую частоту настроен колебательный контур радиоприёмника, если конденсатор имеет ёмкость 25 мкФ, а катушка — индуктивность 40 мГн? Ответ округлите до целых.

Ответ: _____ Гц.

301. Определите сопротивление проводника, если при включении его в электрическую цепь напряжением 12 В со стороны магнитного поля индукцией 8,4 мТл на него подействовала сила 4,2 мН. Длина проводника равна 20 см.

Ответ: _____ Ом.

302. Какое количество теплоты выделит нихромовый проводник длиной 1 м и площадью поперечного сечения 2 мм², если подключить его к батарее напряжения 4 В на 11 мин?

Ответ: _____ кДж.

303. Сколько времени потребуется для нагревания воды объёмом 1,2 л с помощью кипятильника от 16 °С до кипения? Напряжение в сети 220 В,

ток через спираль кипятильника 3,5 А. Считать, что на нагревание воды идёт 80% энергии, выделяемой кипятильником.

Ответ: _____ мин.

304. На участке цепи (см. рис. 85) сопротивление каждого резистора равно 10 Ом. Напряжение на концах участка составляет 24 В. Каково напряжение на резисторе R_3 ?

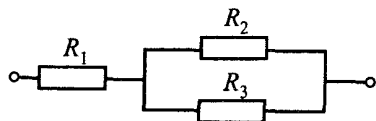


Рис. 85.

Ответ: _____ В.

305. Сопротивление вольфрамовой спирали лампы накаливания равно 0,5 Ом. Какова работа тока в лампе за 5 мин, если напряжение на концах спирали равно 12 В? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____ кДж.

306. Три одинаковых резистора соединены так, как показано на рисунке 86. Показания амперметра составляют 0,6 А, вольтметра 54 В. Каково сопротивление одного резистора?

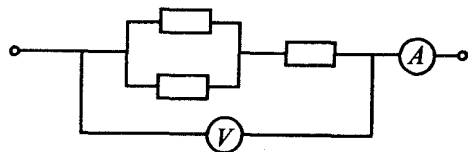


Рис. 86.

Ответ: _____ Ом.

307. Участок цепи содержит резистор и последовательно включённый с ним амперметр, который показывает 0,75 А. Какими станут показания амперметра, если к резистору последовательно присоединить резистор вдвое большего сопротивления? Напряжение на концах участка постоянно. Сопротивление амперметра пренебрежимо мало.

Ответ: _____ А.

308. Три одинаковых резистора соединены так, как показано на рисунке 87. Показания амперметра составляют 0,6 А, вольтметра 30 В. Каково сопротивление одного резистора?

Ответ: _____ Ом.

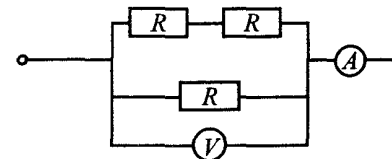


Рис. 87.

309. Мощность тока, выделяемая на участке цепи с напряжением 3 В, равна 7,5 Вт. Какой заряд протекает через участок за 8 мин?

Ответ: _____ Кл.

310. Участок цепи содержит резистор и последовательно включённый с ним амперметр, который показывает 1 А. Какими станут показания амперметра, если к резистору параллельно присоединить резистор вдвое большего сопротивления? Напряжение на концах участка постоянно. Сопротивление амперметра пренебрежимо мало.

Ответ: _____ А.

311. Чему равно сопротивление между точками А и В (см. рис. 88)? Все сопротивления одинаковы и равны $R = 2$ Ом.

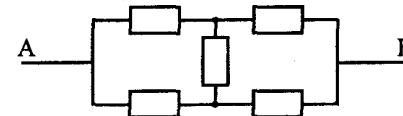


Рис. 88.

Ответ: _____ Ом.

312. Если предмет расположен на расстоянии 6 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 7 см, то изображение находится на расстоянии... перед линзой.

Ответ: _____ см.

313. В солнечный день длина тени от вертикально поставленной метровой линейки равна 60 см. Рядом стоящий дом в этот момент отбрасывает тень, равную 10 м. Какова высота дома?

Ответ: _____ м.

314. Лампа, рассчитанная на мощность 60 Вт, работает в течение 30 дней по 6 часов в день. Чему равна стоимость израсходованной электроэнергии при тарифе $320 \frac{\text{коп}}{\text{кВт} \cdot \text{ч}}$?

Ответ: _____ руб. _____ коп.

315. Электроплитка имеет две одинаковые спирали по 220 Ом каждая. Какова максимальная мощность плитки при подаче на неё напряжения 220 В?

Ответ: _____ Вт.

316. Сопротивление медной проволоки площадью поперечного сечения 2 мм^2 и длиной 1000 м равно...

Ответ: _____ Ом.

317. Определите напряжение на резисторе R_1 , если показание вольтметра в электрической цепи равно 10 В. Сопротивления резисторов равны $R_1 = 10 \text{ Ом}$ и $R_2 = 20 \text{ Ом}$.

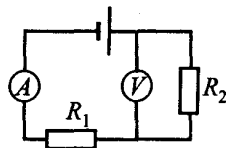


Рис. 89.
89

Ответ: _____ В.

318. Определите сопротивление нагревательного элемента утюга мощностью 1,4 кВт, если его работа рассчитана на напряжение 220 В.

Ответ: _____ Ом.

319. В магнитном поле индукцией 80 мТл на длинных тонких проводах подвешен проводник массой 4 г и длиной 20 см (см. рис. 90). Какой силы ток нужно пропустить через проводник, чтобы натяжение проводов стало равным 0?

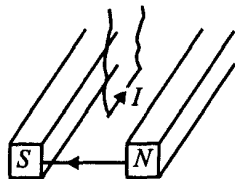


Рис. 90.

Ответ: _____ А.

§ 5. Квантовая физика.

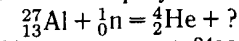
5.1. Элементы содержания № 17. Радиоактивность. Опыты Резерфорда. Состав атомного ядра. Ядерные реакции.

320. В своих опытах Резерфорд обнаружил, что в магнитном поле радиоактивное излучение разделяется на 3 вида: α -лучи, β -лучи и γ -лучи. Какова природа β -лучей?

- 1) электроны
- 2) протоны
- 3) ядра гелия
- 4) электромагнитное излучение высокой частоты

Ответ: _____

321. Какой химический элемент образуется в ходе ядерной реакции



- 1) ${}_{11}^{23}\text{Na}$
- 2) ${}_{12}^{24}\text{Mg}$
- 3) ${}_{11}^{24}\text{Na}$
- 4) ${}_{12}^{23}\text{Mg}$

Ответ: _____

322. Период полураспада радиоактивного химического элемента равен 30 суткам. Во сколько раз уменьшится первоначальное количество радиоактивных ядер через 90 суток?

- 1) в 3 раза
- 2) в 8 раз
- 3) в 4 раза
- 4) в 2 раза

Ответ: _____

323. В процессе естественной радиоактивности ядрами могут излучаться α -, β - и γ -частицы. Каков по знаку заряд γ -частиц?

- 1) положительный
- 2) отрицательный
- 3) равен нулю
- 4) может быть как положительным, так и отрицательным

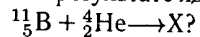
Ответ: _____

324. Сколько α - и электронных β -распадов должно испытать ядро урана ${}_{92}^{238}\text{U}$, чтобы превратиться в ядро урана ${}_{92}^{234}\text{U}$?

- 1) один α - и два β -распадов
- 2) два α - и один β -распадов
- 3) два α - и два β -распадов
- 4) один α - и один β -распадов

Ответ: _____

325. Какое ядро X образуется в результате ядерной реакции



- 1) ${}^7_3\text{Li}$ 2) ${}^{15}_7\text{N}$ 3) ${}^{10}_4\text{Be}$ 4) ${}^{15}_6\text{C}$

Ответ: _____

326. Сколько нейтронов содержится в ядре атома ${}^{14}_7\text{N}$?

- 1) 7 2) 15 3) 8 4) 22

Ответ: _____

327. 99,9% массы атома приходится

- 1) на протоны в ядре
2) на нейтроны в ядре
3) на протоны и нейтроны в ядре
4) на электроны, движущиеся в ядре

Ответ: _____

328. Какая(-ие) частица(-ы) имеет(-ют) положительный заряд?

А. α -частица

Б. протон

В. электрон

- 1) А и Б 2) А и В 3) только Б 4) и А, и Б, и В

Ответ: _____

329. В 1932 г. Дж. Чедвиком было установлено, что при облучении ядер атома бериллия α -частицами из ядра вылетают

- 1) электроны 2) протоны 3) нейтроны 4) γ -кванты

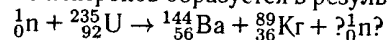
Ответ: _____

330. ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ является источником

- 1) α -частиц 2) электронов 3) протонов 4) нейтронов

Ответ: _____

331. Какое количество нейтронов образуется в результате реакции



- 1) 0 2) 1 3) 2 4) 3

Ответ: _____

332. α -частица — это...

- 1) протон
2) ядро атома водорода
3) ядро атома урана
4) ядро атома гелия

Ответ: _____

333. Частицы, покидающие атомы при β -излучении, являются...

- 1) ядрами атомов гелия 2) электронами
3) протонами 4) нейтронами

Ответ: _____

334. Какая ядерная реакция используется при взрыве атомной бомбы?

- 1) неуправляемая цепная ядерная реакция
2) управляемая цепная ядерная реакция
3) химическая реакция горения
4) термоядерная реакция

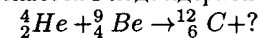
Ответ: _____

335. Как ведёт себя бóльшая часть α -частиц в опытах Резерфорда по рассеянию на золотой фольге? Большинство частиц отклоняется на угол...

- 1) от 90° до 180°
2) от 45° до 90°
3) почти не отклоняется
4) число отклонений на разные углы примерно одинаково

Ответ: _____

336. Какая частица испускается в ходе ядерной реакции?



- 1) электрон 2) протон 3) нейтрон 4) α -частица

Ответ: _____

337. Период полураспада большого числа ядер некоторого изотопа T . Во сколько раз уменьшится число ядер за время $2T$?

- 1) в 4 раза 2) в 6 раз 3) в 2 раза 4) в 8 раз

Ответ: _____

338. Определите состав ядра изотопа ${}^{24}_{11}\text{X}$.

- 1) 11 протонов, 13 нейтронов, 13 нуклонов
2) 13 протонов, 11 нейтронов, 24 нуклонов
3) 24 протонов, 11 нейтронов, 24 нуклонов
4) 11 протонов, 13 нейтронов, 24 нуклонов

Ответ: _____

339. Радиоактивный препарат уменьшил свою активность в 8 раз за 30 суток. Каков период полураспада?

- 1) 3,75 суток 2) 8 суток 3) 10 суток 4) 12 суток

Ответ: _____

5.2. Элементы содержания № 18. Владение основами знаний о методах научного познания.

340. В ходе лабораторной работы по определению плотности медного цилиндра ученик измерил его массу на рычажных весах и получил результат 180 г. После этого он опустил цилиндр в мензурку, наполненную водой, и измерил изменившийся объём: 120 см³. Разделив массу на объём, был получен результат плотности 1,5 г/см³, значительно отличающийся от табличного значения: 8,9 г/см³.

Какое из утверждений правильно объясняет результаты неудачного опыта?

- 1) ученик воспользовался неверной формулой
- 2) погрешности приборов слишком велики
- 3) для нахождения объёма цилиндра нужно было вычесть из общего объёма объём воды
- 4) полученный результат для лабораторной работы можно считать удовлетворительным

Ответ: _____

341. При исследовании зависимости силы трения от силы нормального давления бруска на опору ученик измерял силу трения, возникающую при движении деревянных брусков различного веса. Результаты опытов он внёс в таблицу.

Вес бруска, P , Н	0,5	1,5	2,5	3,5
Сила трения, F , Н	0,2	0,6	1	1,4

Каков характер зависимости силы трения от силы нормального давления?

- 1) Зависимость между этими силами отсутствует.
- 2) Сила трения обратно пропорциональна силе нормального давления.
- 3) Сила трения пропорциональна квадрату веса бруска.
- 4) Сила трения прямо пропорциональна силе нормального давления.

Ответ: _____

342. При проведении лабораторной работы по изучению упругих свойств пружины ученица подвешивала к ней грузы разной массы и измеряла удлинение пружины. Результаты опытов были занесены в таблицу.

Масса груза, m , г	100	200	300	400
Удлинение пружины, Δl , см	2,5	5	7,5	10

По данным таблицы определите значение жёсткости пружины.

- 1) 4 Н/м 2) 25 Н/м 3) 40 Н/м 4) 2,5 Н/м

Ответ: _____

343. Нужно экспериментально установить, зависит ли сила взаимодействия точечных электрических зарядов от расстояния между ними. Какие случаи из предложенных нужно выбрать для этого (см. рис. 91)?

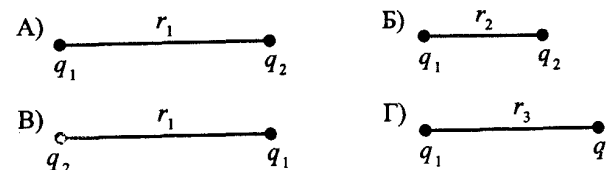


Рис. 91.

- 1) А и Б
- 2) А и В
- 3) Б, В, Г
- 4) никакие из предложенных, так как неизвестны знаки зарядов

Ответ: _____

344. Математический маятник совершает 10 полных колебаний за 15,3 с. Погрешность измерения времени в данном опыте составляет 0,3 с. Каков период колебаний маятника?

- 1) $(1,5 \pm 0,3)$ с 2) $(1,53 \pm 0,03)$ с 3) (153 ± 3) с 4) $(153 \pm 0,03)$ с

Ответ: _____

345. Какова цена деления вольтметра (см. рис. 92)?

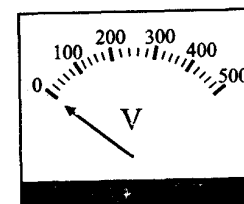


Рис. 92.

- 1) 10 В/дел 2) 20 В/дел 3) 100 В/дел 4) 500 В/дел

Ответ: _____

346. Ученик измеряет напряжение на участке цепи с помощью вольтметра, шкала которого содержит 150 делений. Предел измерения вольтметра составляет 300 В. Какова цена деления вольтметра?

- 1) 0,5 В/дел 2) 2 В/дел 3) 150 В/дел 4) 300 В/дел

Ответ: _____

347. Ученик измеряет напряжение на участке цепи с помощью вольтметра, цена деления которого 5 В/дел, и получает значение 50 В. Какова относительная погрешность измерения?

- 1) 5% 2) 10% 3) 20% 4) 100%

Ответ: _____

348. Цена деления минутной стрелки настенных часов (см. рис. 93) равна

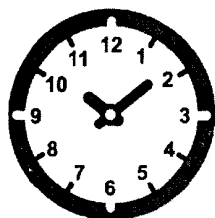


Рис. 93.

- 1) 1 мин/дел 2) 5 мин/дел 3) 10 мин/дел 4) 15 мин/дел

Ответ: _____

349. Ученик измеряет количество теплоты, полученное 3 кг воды в процессе нагревания на 30 °С. Какую физическую величину ученик может рассчитать по полученным данным?

- 1) начальную температуру воды
2) относительную влажность воздуха
3) удельную теплоёмкость воды
4) атмосферное давление

Ответ: _____

350. Ученик измеряет силу тока в цепи с помощью миллиамперметра, цена деления которого составляет 5 мА/дел. Какова абсолютная погрешность измерения?

- 1) 0 2) 2,5 мА 3) 5 мА 4) 10 мА

Ответ: _____

351. При изучении электрического тока выдвинули гипотезу, что сила тока пропорциональна напряжению. Какие из опытов (см. рис. 94) нужно провести, чтобы подтвердить или опровергнуть данную гипотезу?

- 1) 1, 3 2) 1, 4 3) 2, 4 4) 3, 4

Ответ: _____

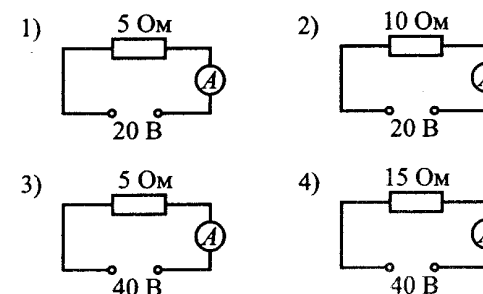


Рис. 94.

352. Чему равна жёсткость шнура, если график зависимости его удлинения от приложенной силы представлен на рисунке 95?

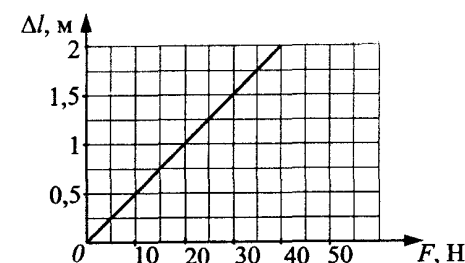


Рис. 95.

- 1) 40 Н/м 2) 30 Н/м 3) 20 Н/м 4) 10 Н/м

Ответ: _____

353. Экспериментатор сжимал газ и измерял его давление и объём. Результаты его измерений даны в таблице.

$P, 10^5, \text{Па}$	1	2	3	4	5
$V, \text{м}^3$	1	0,5	0,33	0,25	0,2

Какой из приведённых ниже законов лучше всего описывает полученную зависимость?

1) $PV = \text{const}$

2) $\frac{P}{V} = \text{const}$

3) $\frac{V}{P} = \text{const}$

4) ни одна из формул верно не отражает результаты эксперимента

Ответ: _____

354. Закрытый лифт без окон может двигаться вверх или вниз с ускорением или равномерно. Экспериментатор стоит на одной из платформ рычажных весов. Его вес не меняется. Что достоверно может утверждать экспериментатор в этот момент времени?

- 1) Лифт движется вверх равномерно.
- 2) Лифт движется вниз равномерно.
- 3) Лифт покоится.
- 4) Справедливо любое из трёх утверждений.

Ответ: _____

355. Физик-экспериментатор, прикладывая к тележке, движущейся практически без трения, одну и ту же силу, меняя массу тележки, измеряя при этом массу и ускорение. Результаты измерений показаны в таблице.

m , кг	5	10	20	25	50
a , м/с ²	0,5	0,25	0,125	0,1	0,05

Какая из приведённых зависимостей описывает этот эксперимент? b — некоторая константа.

- 1) $a = bm$
- 2) $a = bm^2$
- 3) $a = \frac{b}{m}$
- 4) $a = \frac{b}{m^2}$

Ответ: _____

356. При изменении расстояния между взаимодействующими телами сила взаимодействия менялась. Соответствующие данные приведены в таблице. Как меняется эта сила с расстоянием?

r , м	1	2	3	4
F , Н	10^3	125	37	15,6

- 1) увеличивается прямо пропорционально r
- 2) уменьшается обратно пропорционально r
- 3) уменьшается обратно пропорционально r^2
- 4) уменьшается обратно пропорционально r^3

Ответ: _____

357. При обработке результатов зависимости силы сопротивления движению космического корабля на орбите от скорости его движения космонавт получил результаты, которые описываются графиком, изображённым на рисунке 96. Как зависит эта сила от скорости тела?

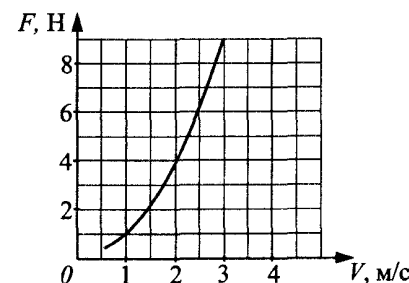


Рис. 96.

- 1) пропорциональна V
- 2) пропорциональна $\frac{1}{V}$
- 3) пропорциональна V^2
- 4) пропорциональна $\frac{1}{V^2}$

Ответ: _____

358. В таблице приведены результаты опытов по изучению движения без начальной скорости металлического шарика по гладкой наклонной плоскости. Определите по этим данным ускорение шарика.

Время движения шарика, t , с	0,4	0,5	0,6	0,8
Перемещение шарика, S , см	40	62,5	90	160

- 1) 5 м/с²
- 2) 2,5 м/с²
- 3) 2 м/с²
- 4) 1,25 м/с²

Ответ: _____

359. При определении фокусного расстояния собирающей линзы на экране было получено действительное перевёрнутое равное изображение источника света. Расстояние от источника до линзы и расстояние от линзы до экрана в этом опыте оказались одинаковыми и равными 24 см. Каково фокусное расстояние линзы?

- 1) 24 см
- 2) 12 см
- 3) 6 см
- 4) 48 см

Ответ: _____

360. Какой из описанных ниже приборов способен зарегистрировать α -частицу?

- А. счётчик Гейгера
- Б. камера Вильсона

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

Ответ: _____

§ 6. Элементы содержания № 19. Физические явления и законы. Понимание и анализ экспериментальных данных, представленных в виде таблицы, графика или рисунка (схемы)

361. На рисунке 97 представлен график зависимости скорости тела от времени. Выберите из предложенного перечня два верных утверждения.

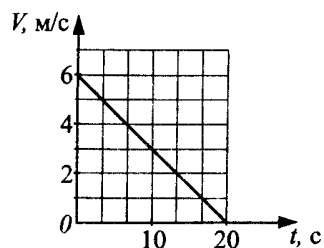


Рис. 97.

- 1) Движение тела было равноускоренным.
- 2) Движение тела было равнозамедленным.
- 3) Ускорение тела равно 6 м/с^2 .
- 4) За 20 с тело совершило перемещение 120 м.
- 5) За 20 с тело совершило перемещение 60 м.

Ответ:

362. На уроке физики ученица исследовала зависимость периода колебаний маятника от его длины. Результаты своих опытов она внесла в таблицу.

Длина нити, l , см	160	40	10	2,5
Период колебаний, T , с	2,5	1,25	0,6	0,3

Какой вывод можно сделать по результатам опытов? Выберите два верных утверждения.

- 1) Ускорение свободного падения равно $9,8 \text{ м/с}^2$.
- 2) Период колебаний пропорционален квадрату длины нити.
- 3) Период колебаний пропорционален квадратному корню из длины нити.

- 4) Период колебаний обратно пропорционален длине нити.
- 5) Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .

Ответ:

363. Проанализировав график зависимости координаты колеблющегося тела от времени (см. рис. 98), выберите из предложенного перечня два верных утверждения и внесите их в таблицу ответов.

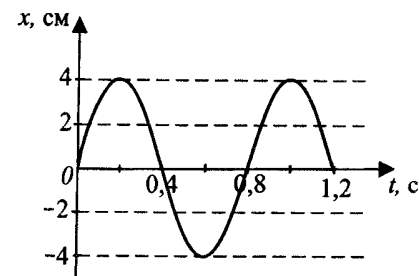


Рис. 98.

- 1) Период колебаний тела равен 0,8 с.
- 2) Амплитуда колебаний равна 8 см.
- 3) Частота колебаний равна 25 Гц.
- 4) Амплитуда колебаний равна 4 см.
- 5) Период колебаний тела равен 0,4 с.

Ответ:

364. Учитель на уроке, используя динамометр и сосуды с водой и глицерином (см. рис. 99), измерил вес тела в воздухе и жидкостях.

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений, и запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.

- 1) Вес тела, погружённого в жидкость, меньше веса тела в воздухе.
- 2) Вес тела в жидкости зависит от плотности жидкости.
- 3) Сила тяжести, действующая на тело в жидкости, зависит от плотности жидкости.
- 4) Сила Архимеда зависит от объёма погружённого тела.
- 5) Сила Архимеда не зависит от плотности жидкости.

Ответ:

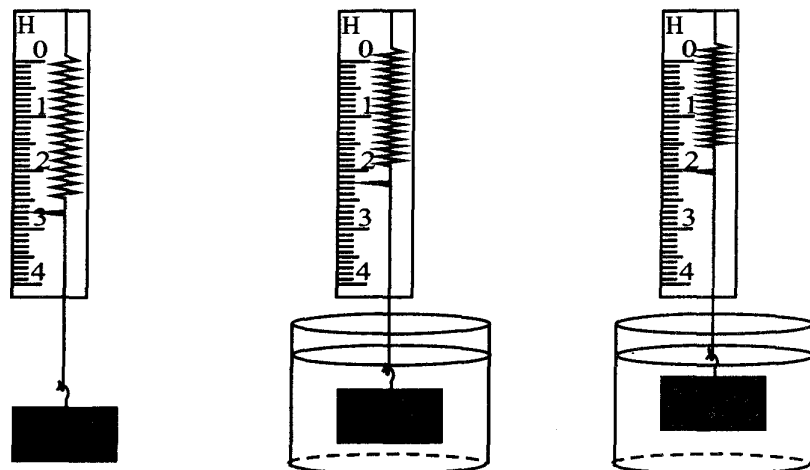


Рис. 99.

365. Учитель на уроке, используя датчик Холла, соединённый с тесламетром, провёл измерения индукции магнитного поля внутри трёх катушек с током (см. рис. 100 – 101).

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений, и запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.

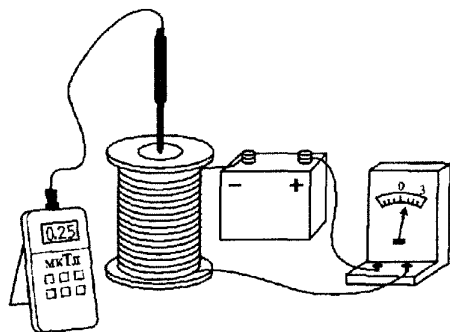


Рис. 100.

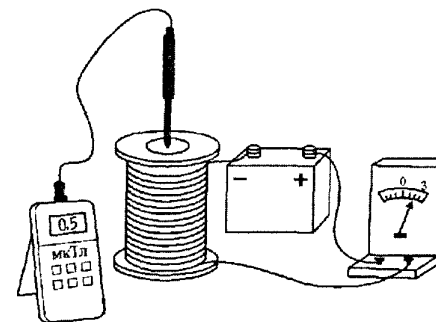


Рис. 101.

- 1) Величина магнитной индукции зависит от силы тока в катушке.
- 2) Величина магнитной индукции зависит от количества витков.
- 3) Величина магнитной индукции зависит от длины катушки.
- 4) Величина магнитной индукции зависит от вещества, из которого изготовлен сердечник катушки.
- 5) Магнитная индукция прямо пропорциональна силе тока.

Ответ:

366. Ученик проводил опыты с собирающими линзами, изготовленными из одинакового сорта стекла. Условия проведения опытов показаны на рисунке 102. AB — предмет, $A'B'$ — его изображение.

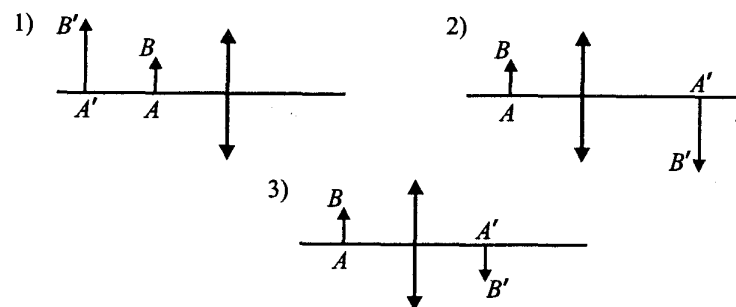


Рис. 102.

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Наибольшее фокусное расстояние имеет линза 2.
- 2) Наименьшее фокусное расстояние имеет линза 3.
- 3) По отношению к линзе 3 предмет располагается в двойном фокусе.
- 4) Собирающие линзы дают только действительные изображения.
- 5) Собирающие линзы дают только увеличенные изображения.

Ответ:

367. В сосуды с одинаковым объёмом воды, керосина и подсолнечного масла опускаются три одинаковых груза (см. рис. 103), вес которых в жидкости измеряется динамометром.

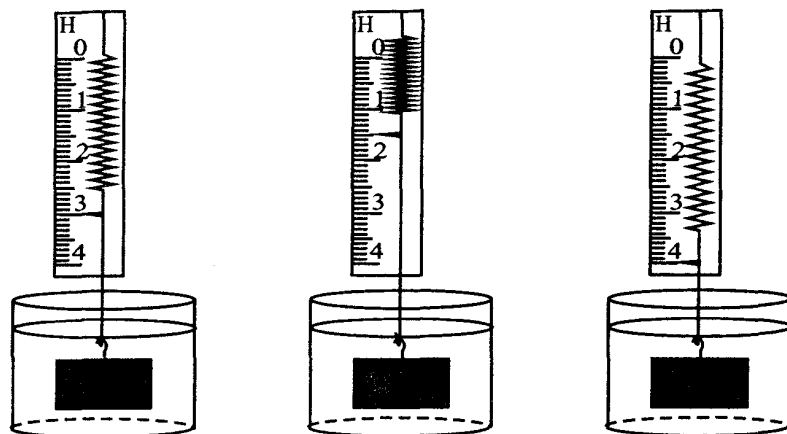


Рис. 103.

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам опыта. Укажите их номера.

- 1) Во втором сосуде находится вода.
- 2) В первом сосуде находится керосин.
- 3) Сила Архимеда зависит от массы груза.
- 4) Наименьший вес имеет груз, помещённый в третий сосуд.
- 5) Вес груза в жидкости зависит от её плотности.

Ответ:

368. В таблице приведены физические характеристики ряда веществ.

Вещество	Плотность, кг/м^3	Удельная теплоёмкость, Дж/(кг·град)	Удельное электрическое сопротивление, $\text{Ом·мм}^2/\text{м}$
алюминий	2700	920	0,028
сталь	7800	500	0,012
свинец	11300	130	0,02
медь	8900	400	0,017

Используя табличные данные, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) При одинаковых массах в одной и той же жидкости бóльшая сила Архимеда будет действовать на тело, изготовленное из свинца.
- 2) Для нагревания одинаковых масс веществ до некоторой температуры наибольшее количество теплоты потребуется телу, изготовленному из алюминия.
- 3) При одинаковых объёмах веществ наибольшая сила тяжести будет действовать на тело, изготовленное из свинца.
- 4) Наибольшим сопротивлением при прочих равных условиях будет сопротивление алюминиевого проводника.
- 5) Наименьшей жёсткостью при прочих равных условиях будет обладать пружина, изготовленная из стали.

Ответ:

369. Ученик в три калориметра одинакового объёма с водой (см. рис. 104) опускал бруски одинаковой массы, изготовленные из стали, меди и алюминия. Начальная температура всех брусков одинакова. Начальная температура воды во всех калориметрах одинакова.

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Наибольшей теплоёмкостью обладает алюминий.
- 2) Наименьшей теплоёмкостью обладает сталь.
- 3) Температура системы после установления равновесия определяется теплоёмкостью погружаемого тела.
- 4) Температура системы после установления равновесия зависит от начальной температуры воды.
- 5) Теплоёмкость воды больше теплоёмкости алюминия.

Ответ:

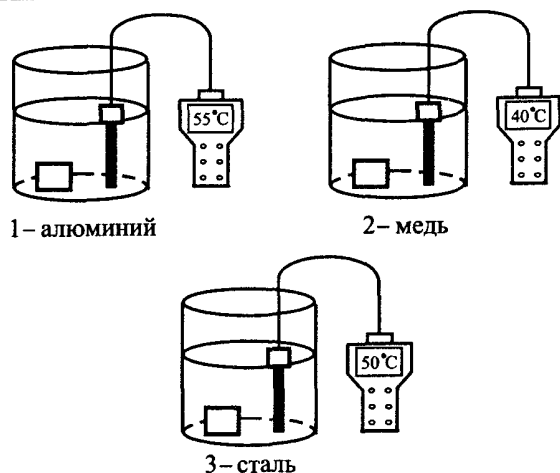


Рис. 104.

370. Ученик, изучая преломление света, пускает лазерный луч на границы разделов «воздух – алмаз», «воздух – стекло», «воздух – глицерин» (см. рис. 105) ($\sin 28^\circ = 0,47$; $\sin 22^\circ = 0,37$; $\sin 17^\circ = 0,29$).

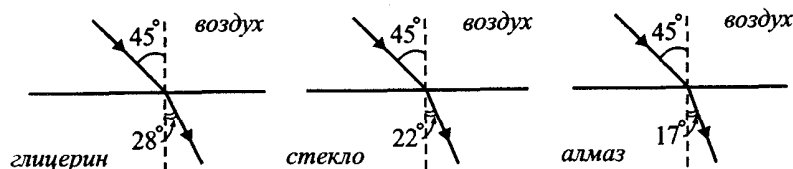


Рис. 105.

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Угол преломления не зависит от свойств преломляющей среды.
- 2) Показатель преломления алмаза наибольший.
- 3) Показатель преломления стекла наименьший.
- 4) Показатель преломления глицерина равен 1,5.
- 5) Угол преломления не зависит от угла падения.

Ответ:

371. Ученик изучал колебания пружинного маятника, измеряя период малых колебаний груза на пружине. По результатам измерений была состав-

лена следующая таблица.

Жёсткость пружины, Н/м	Масса груза, г		
	80	120	160
	период колебаний, с		
25	0,36	0,44	0,50
50	0,25	0,31	0,36
150	0,15	0,18	0,21

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) С увеличением жёсткости пружины период колебаний уменьшается.
- 2) Период колебаний прямо пропорционален произведению массы груза и жёсткости пружины.
- 3) С уменьшением массы груза период колебаний уменьшается.
- 4) При фиксированной массе груза наименьший период колебаний будет наблюдаться для пружины с самой малой жёсткостью.
- 5) При фиксированной жёсткости пружины наименьший период колебаний будет наблюдаться для груза с самой большой массой.

Ответ:

372. Тело начало движение, и через некоторое время его скорость увеличилась пропорционально прошедшему времени, а пройденный путь оказался пропорционален квадрату прошедшего времени.

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Тело движется равномерно.
- 2) Тело движется равноускоренно.
- 3) Равнодействующая сила, действующая на тело, в процессе движения не изменяется.
- 4) Вектор скорости тела и вектор ускорения взаимно перпендикулярны.
- 5) Кинетическая энергия тела в процессе движения не изменяется.

Ответ:

373. Пуля, летевшая со скоростью v , пробивает шар и летит далее со скоростью u (см. рис. 106).

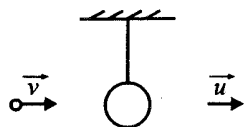


Рис. 106.

Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Импульс пули сохраняется.
- 2) Сохраняется импульс системы «пуля — шар».
- 3) Механическая энергия пули сохраняется.
- 4) Сохраняется механическая энергия системы «пуля — шар».
- 5) u меньше, чем v .

Ответ:

374. На рисунке 107 изображён способ подъёма груза на высоту.

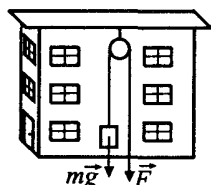


Рис. 107.

Выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Используемый механизм — подвижный блок.
- 2) Используемый механизм — неподвижный блок.
- 3) Используемый механизм даёт выигрыш в силе.
- 4) Используемый механизм даёт выигрыш в работе.
- 5) Используемый механизм изменяет направление силы.

Ответ:

375. На рисунке 108 представлены предмет и его изображение в собирающей линзе, равное предмету по высоте.

Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

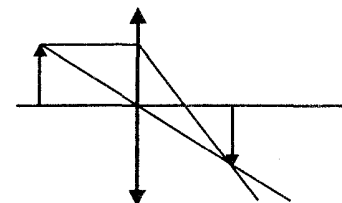


Рис. 108.

- 1) Предмет расположен за двойным фокусным расстоянием от линзы.
- 2) Предмет расположен на двойном фокусном расстоянии от линзы.
- 3) Предмет расположен на фокусном расстоянии от линзы.
- 4) Предмет расположен между фокусом и двойным фокусным расстоянием от линзы.
- 5) Изображение в линзе действительное.

Ответ:

376. На рисунке 109 представлена зависимость силы тока от напряжения на концах элемента цепи.

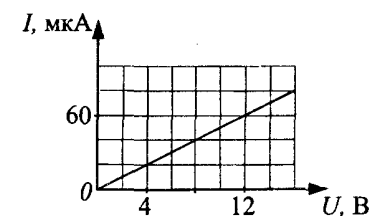


Рис. 109.

Используя графические данные, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Закон Ома в данном случае не выполняется.
- 2) При напряжении 12 В сила тока равна 80 мкА.
- 3) Мощность, выделяемая на участке цепи при силе тока 40 мкА, равна 320 мкВт.
- 4) Сопротивление элемента цепи равно 200 кОм.
- 5) Заряд, прошедший через элемент цепи при напряжении 8 В за 1 мин, равен 2,4 Кл.

Ответ:

377. Используя данные электрической схемы (см. рис. 110), выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

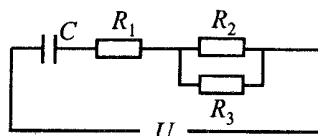


Рис. 110.

- 1) Токи, текущие через R_2 и R_1 , не равны нулю и одинаковы.
- 2) Токи, текущие через C и R_1 , не равны нулю и одинаковы.
- 3) Напряжения на R_2 и R_3 не равны нулю и одинаковы.
- 4) Через C ток не течёт.
- 5) Через R_2 ток не течёт.

Ответ:

378. В справочнике физических свойств различных веществ представлена следующая таблица.

Вещество	Удельное сопротивление, 10^{-8} Ом·м
алюминий	2,8
вольфрам	5,5
латунь	7,1
никелин	42
медь	1,7

Используя табличные данные, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Сопротивление алюминиевой проволоки длиной 2 м и площадью поперечного сечения 4 мм^2 равно $5,6 \text{ Ом}$.
- 2) Если вольфрамовую и латунную проволоки одинаковой длины и одинакового сечения соединить последовательно, то большее количество теплоты будет выделяться на вольфрамовой проволоке.
- 3) Если вольфрамовую и латунную проволоки одинаковой длины и одинакового сечения соединить параллельно, то меньшее количество теплоты будет выделяться на латунной проволоке.
- 4) Если никелиновую и медную проволоки одинаковой длины и одинакового сечения соединить последовательно, то больший ток будет течь через никелиновую проволоку.

- 5) Если никелиновую и медную проволоки одинаковой длины и одинакового сечения соединить последовательно, то падение напряжения будет больше на никелиновой проволоке.

Ответ:

379. В справочнике физических свойств различных веществ представлена следующая таблица.

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см^3	Температура плавления, $^{\circ}\text{C}$	Удельная теплоёмкость, $\text{Дж/(кг}\cdot^{\circ}\text{C)}$	Удельное сопротивление, $\text{Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$
алюминий	2,7	660	920	0,03
медь	8,9	1083	400	0,02
серебро	10,5	960	230	0,02
свинец	11,35	327	130	0,021
олово	7,3	232	230	0,012
цинк	7,1	420	400	0,006
сталь	7,8	1400	500	0,015

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Кусочек свинца можно расплавить в алюминиевой чашке.
- 2) Стальная пуля при одинаковых размерах тяжелее свинцовой.
- 3) При остывании 300 г цинка и 300 г меди на 30°C выделится одинаковое количество теплоты.
- 4) Если соединить последовательно проводники одинаковых размеров из алюминия и цинка, то на проводнике из цинка выделится в 2 раза меньшее количество теплоты за время протекания тока.
- 5) Медные проводники имеют большее сопротивление по сравнению с алюминиевыми проводниками при одинаковых размерах.

Ответ:

380. На рисунке 111 изображён график изменения силы тока в катушке колебательного контура. С помощью графика выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Период колебаний силы тока равен 2 мкс.
- 2) Амплитуда колебаний силы тока равна $1,25 \text{ А}$.
- 3) Сила тока в колебательном контуре изменяется по закону косинуса.
- 4) С 4-й по 5-ю микросекунду сила тока возрастает.
- 5) В момент времени, равный 4 с, сила тока в катушке максимальна.

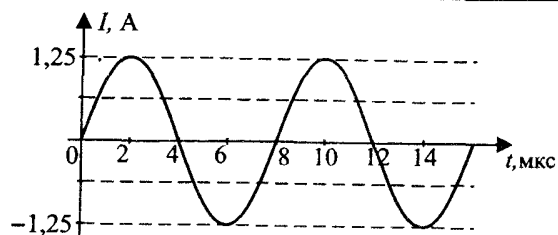


Рис. 111.

Ответ:

§ 7. Элементы содержания № 20–22.

Извлечение информации из текста физического содержания. Сопоставление информации из разных частей текста.

Применение информации из текста физического содержания.

Законы Кеплера

Законы Кеплера описывают характер движения планет вокруг Солнца. Свои выводы о траекториях планет немецкий учёный Иоганн Кеплер сделал, основываясь на результатах многолетних астрономических наблюдений датского астронома Тихо Браге за планетой Марс. Прежде считалось, что все небесные тела должны двигаться по идеальным кривым — окружностям, но наблюдения Браге опровергали эту гипотезу. Тогда Кеплер предложил считать что орбитой каждой планеты является эллипс, в одном из фокусов которого находится Солнце. Это утверждение получило название первого закона Кеплера. Ближайшая точка к Солнцу (на рис. 112 точка П) получила название: перигелий, а максимально удалённая от Солнца (на рис. 112 точка А) — афелий.

Второй закон Кеплера описывает скорости движения планет по орбитам, утверждая, что в перигелии скорость планеты максимальна, а по мере приближения к афелию скорость убывает. Третий закон Кеплера сопоставляет периоды обращения двух планет вокруг Солнца (Т) и средние расстояния от планеты до Солнца (R).

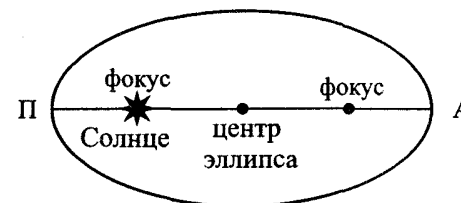


Рис. 112.

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{R_1^3}{R_2^3}.$$

Законы Кеплера изучил Ньютон и не только подтвердил их правильность, но и доказал, что они являются следствием закона всемирного тяготения. Более того, их можно применить не только для движения планет вокруг Солнца, но и для движения спутников планет и даже искусственных небесных тел. В формулировке Ньютона первый закон Кеплера звучит так: *под действием силы тяготения одно небесное тело по отношению к другому может двигаться по окружности, эллипсу, параболе и гиперболу.*

При различных начальных скоростях, направленных перпендикулярно земному радиусу, получаются различные формы орбит искусственных небесных тел: круговая при скорости 7,9 км/с, эллиптическая в диапазоне скоростей от 10 км/с до 11,1 км/с, параболическая в диапазоне от 11,1 км/с до 12 км/с и свыше 12 км/с — гиперболическая. XX век, ставший эпохой космонавтики, блестяще подтвердил и эмпирические законы Кеплера, и теоретические выводы Ньютона, так как траектории движения искусственных спутников Земли, полётов к Луне, планетам Солнечной системы рассчитываются на основе этих законов.

381. Какая кривая является траекторией движения Земли вокруг Солнца?

- | | |
|-------------|---------------|
| 1) парабола | 2) гипербола |
| 3) эллипс | 4) окружность |

Ответ: _____

382. Какое из приведённых ниже утверждений является верным?

- А. Скорость искусственного спутника Земли, запущенного со скоростью 10,7 км/с, одинакова во всех точках его орбиты.
- Б. Скорость искусственного спутника Земли, запущенного со скоростью 10,7 км/с, увеличивается по мере его приближения к перигею.

- | | | | |
|-------------|-------------|------------|---------------|
| 1) только А | 2) только Б | 3) и А и Б | 4) ни А, ни Б |
|-------------|-------------|------------|---------------|

Ответ: _____

383. По какой траектории может двигаться автоматическая межпланетная станция, чтобы совершить полёт на Марс? Ответ обоснуйте.

Плазма

Всем нам хорошо известно, что вода в природе может наблюдаться не только в жидком, но и в твёрдом, а также газообразном состоянии. Металлы (кроме ртути) привычны для нас в твёрдом состоянии, газы, составляющие земную атмосферу: азот, кислород, углекислый газ и др. — в естественных земных условиях не бывают твёрдыми или жидкими. Но число состояний, в которых может быть вещество, не ограничивается тремя. Ещё в древности мудрецы, стремящиеся разнообразие всего мира свести к трём стихиям: земле (твёрдая), воде (жидкая), воздуху (газообразная), добавили четвёртую — огонь. 160 лет назад Фарадей говорил об особом, отличном от обычного состояния материи — «электровозбуждённом», а в 1879 году английский физик Крукс на заседании научного общества озаглавил свой доклад так: «О лучистой материи, или Четвёртое состояние вещества».

Четвёртое состояние вещества было названо плазмой. Плазма — это частично или полностью ионизированный газ, в котором плотности положительных и отрицательных зарядов совпадают. Свойства плазмы столь сильно отличаются от обычного газа, что это позволяет отнести плазму к четвёртому состоянию вещества. Газ является плохим проводником электричества и тепла, плазма же обладает хорошей электропроводностью и теплопроводностью. Если сравнивать электропроводность плазмы с электропроводностью металлов, то обнаружится резкое различие: вольтамперная характеристика металлов подчиняется закону Ома, а для плазмы с увеличением напряжения сила тока падает (см. рис. 113).

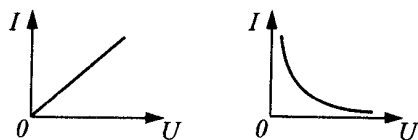


Рис. 113.

Для металлов с ростом температуры сопротивление возрастает, так как колебания положительных ионов в узлах кристаллической решётки препятствуют движению электронов. Для плазмы же, наоборот, с ростом температуры количество свободных электронов увеличивается, и её сопротивление резко падает. При температуре в миллионы градусов плазма вообще не имеет сопротивления.

Где же и при каких условиях возникает это новое состояние вещества? В естественных условиях ионизация газа происходит при сильном его нагревании, при протекании тока через него или облучении его высокочастотным электромагнитным излучением. Молнии во время грозы, электрические искры, пламя свечи, верхние слои земной атмосферы — это плазменные состояния вещества. Температура даже холодных звёзд на поверхности столь высока (более 3000 °C), что вещество там может быть только в состоянии плазмы. Можно наблюдать плазму и в холодном состоянии, пропуская электрический ток через газы: разноцветные рекламные трубки и лампы дневного света являются примерами холодной плазмы.

384. По каким признакам плазму относят к 4-му состоянию вещества?

- 1) расстояния между частицами плазмы больше, чем расстояния между молекулами газа
- 2) силы притяжения между частицами плазмы меньше, чем у молекул газа
- 3) скорости движения молекул плазмы выше, чем у молекул газа
- 4) молекулы плазмы частично или полностью ионизированы

Ответ: _____

385. Почему плазма является хорошим проводником электрического тока, если газы в обычных условиях не проводят его?

Какое(-ие) утверждение(-я) справедливо(-ы)?

А. В плазме имеется большое количество свободных электрических зарядов.

Б. Плазма — это сильно ионизированный газ.

- 1) ни А, ни Б 2) и А, и Б 3) только А 4) только Б

Ответ: _____

386. После вспышек на Солнце на Земле в высоких широтах наблюдается северное сияние — свечение атмосферы. Объясните наблюдаемое явление.

Природа Луны

Луна — это естественный спутник Земли. Она практически лишена атмосферы. Так, её масса и размеры невелики, но уже при скорости 2,38 км/с молекулы газа способны её покинуть. Поэтому на лунной поверхности нет и не может быть воды в жидком состоянии: испаряясь, она образовала бы вокруг Луны газовую оболочку, которая бы быстро рассеялась. Однако последние исследования показали существование в полярных областях нашего спутника запасы воды в виде льда.

Небо Луны из-за отсутствия атмосферы чёрное, и на нём даже днём можно наблюдать звёзды и планеты. Украшением лунного неба является наша Земля, диск которой в 3,5 раза превышает солнечный диск. Отсутствие атмосферы приводит к резким колебаниям температуры поверхности Луны в течение лунных суток: днём температура доходит до 130°C , а ночью до -170°C . Заметим при этом, что день и ночь на Луне длятся примерно по 2 недели, так как один оборот вокруг своей оси Луна делает за 27,3 земных суток.

Даже невооружённым глазом видно, что поверхность Луны неоднородна: тёмные области были названы морями (Море Дождей, Море Ясности, Океан Бурь и др.), светлые — материками. Эти названия сохранились с тех пор, когда в XVII веке учёные надеялись, что на Луне есть вода в жидком состоянии. Характерной особенностью лунного рельефа являются кратеры — кольцевые структуры, в центре которых имеется небольшая горка. Большинство кратеров было образовано в результате падения на Луну метеоритов, которые при ударе о лунный грунт разрушались, вызывая ударную волну в лунной поверхности и возвышение в центре падения. Наиболее крупные кратеры получили имена в честь великих астрономов: Тихо, Кеплер и Коперник.

Образцы лунных пород были доставлены на Землю благодаря успешным полётам человека на Луну. В их состав входят хорошо известные на Земле химические элементы: Si, Al, Fe, Ca, Mg и другие. Но в лунных породах содержится большее количество тугоплавких химических элементов: Ti, Zr, Sg и меньшее количество легкоплавких: Pb, K, Na. Из-за отсутствия на Луне воды минералов на ней значительно меньше, чем на Земле. Микроорганизмов на Луне не обнаружено.

387. Почему на Луне и других спутниках планет кратеры от ударов метеоритов сохраняются миллиарды лет, а на Земле их почти не осталось?

- 1) малая сила притяжения по сравнению с земной
- 2) различная освещённость этих объектов Солнцем
- 3) отсутствие атмосферы и атмосферных явлений
- 4) различный химический состав

Ответ: _____

388. Почему в лунных морях нет ни капли воды?

Какое(-ие) утверждение(-я) справедливо(-ы)?

А. Вода в Солнечной системе есть только на планете Земля.

Б. Вода в жидком состоянии быстро испаряется.

- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

Ответ: _____

389. Опишите необходимые первоначальные условия для создания первого человеческого поселения на Луне.

Первый закон Кеплера

Утверждать в начале XVII века, что планеты вращаются вокруг Солнца, а не вокруг Земли, было величайшей ересью. Джордано Бруно, открыто защищавший гелиоцентрическую систему Коперника, как еретик был осуждён святой инквизицией и сожжён на костре. Даже великий Галилей, несмотря на довольно тесную дружбу с папой римским, был заточён в тюрьму, осуждён инквизицией и вынужден был публично отречься от своих взглядов.

В те времена священными и неприкосновенными считались учения Аристотеля и Птолемея, гласившие, что орбиты планет возникают в результате сложных круговых движений по системе окружностей. Так, для описания орбиты Марса требовалась дюжина или около того окружностей различного диаметра. Иоганн Кеплер поставил задачу «доказать», что Марс и Земля должны обращаться вокруг Солнца. Он пытался найти орбиту простейшей геометрической формы, которая точно соответствовала бы многочисленным измерениям положения планеты. Прошли годы утомительных вычислений, прежде чем Кеплер смог сформулировать три простых закона, очень точно описывающих движение всех планет. И не только планет, но и их спутников.

Все планеты обращаются по эллиптическим орбитам, в фокусе которых находится Солнце.

Эллипс обладает несколькими характерными геометрическими свойствами. Одним из них можно воспользоваться для построения эллипса с помощью нити, карандаша и двух булавок (см. рис. 114). Для этой цели оба конца нити закрепляют в точках *A* и *B*. Затем, поместив в точку *P* карандаш, описывают им эллипс. Точки *A* и *B* называются фокусами эллипса. Часто эллипс определяют как кривую, сумма расстояний от любой точки которой до двух фиксированных точек (фокусов) остаётся постоянной. Эллипс обладает ещё одним геометрическим свойством. Прямые *AP* и *BP* образуют с касательной к эллипсу в точке *P* одинаковые углы. Иными словами, луч света или звуковая волна, вышедшие из точки *A*, обязательно попадут в результате отражения в точку *B*.

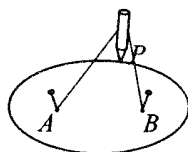


Рис. 114.

390. По какой орбите обращается Земля вокруг Солнца?

- 1) круговой 2) параболической
3) эллиптической 4) спиралевидной

Ответ: _____

391. Какое(-ие) утверждение(-я) справедливо(-ы)?

- А. Сила притяжения Земли к Солнцу при её движении вокруг Солнца изменяется.
Б. Сила притяжения Земли к Солнцу при её движении вокруг Солнца не изменяется.

- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

Ответ: _____

392. В «шепчущей галерее» два человека, став в определённых точках, могут даже на расстоянии 15 м свободно разговаривать друг с другом шёпотом, причём другие посетители не слышат ни единого слова. Как устроена «шепчущая галерея»?

Сверхтекучесть

Сверхтекучесть жидкого гелия представляет собой ещё одно необычное квантово-механическое явление, происходящее при температуре, близкой к абсолютному нулю. Если охлаждать газообразный гелий, то при температуре -269°C он будет сжижаться. Если этот жидкий гелий продолжать охлаждать, то при температуре -271°C его свойства внезапно изменятся. При этом происходят макроскопические явления, совершенно не укладывающиеся в рамки обычных представлений. К примеру, сосуд, частично заполненный этой странной модификацией жидкого гелия (называемой гелием II) и оставленный незакрытым, вскоре опорожнится сам собой. Объясняется это тем, что жидкий гелий поднимается по внутренней стенке сосуда (независимо от её высоты) и переливается через край наружу. По той же причине может происходить и обратное явление (см. рис. 115). Если пустой стакан частично погрузить в жидкий гелий, то он быстро заполнит стакан до уровня жидкости снаружи. Ещё од-

ним странным свойством чистого жидкого гелия II является то, что он не передаёт усилия на другие тела. А смогла ли бы рыба плавать в жидком гелии II? Естественно, нет, потому что она замёрзла бы. Но даже воображаемая незамерзающая рыба не смогла бы плыть, потому что ей не от чего было бы отталкиваться. Ей оставалось бы полагаться на первый закон Ньютона.

Формулируя эти удивительные свойства жидкого гелия II на языке математики, физики говорят, что его вязкость равна нулю. Остаётся загадкой, почему вязкость равна нулю. Подобно сверхпроводимости, удивительные свойства жидкого гелия подвергаются сейчас интенсивному исследованию. Значительных успехов удалось достичь в направлении теоретического объяснения сверхтекучести жидкого гелия II.

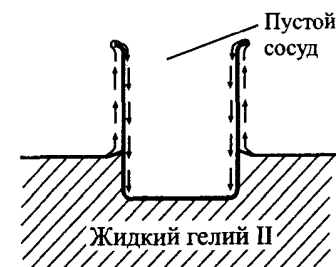


Рис. 115.

393. При какой температуре гелий переходит в сверхтекучее состояние?

- 1) -273°C
2) -271°C
3) -269°C
4) является текучим при любой температуре

Ответ: _____

394. Выполняется ли для сверхтекучего гелия закон Паскаля?

Какой(-ие) утверждение(-я) справедливо(-ы)?

- А. Выполняется.
Б. Не выполняется.

- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

Ответ: _____

395. Что произошло бы со стоящей на ребре монетой при попадании в неё выходящей под высоким давлением из брандспойта струи сверхтекучего гелия?

Вес и невесомость

Весом тела называют силу, с которой оно давит на пол. Следовательно, вес измеряется в ньютонах. Физики обычно не измеряют вес в граммах, так как это единица измерения массы, а не силы.

Пусть F_w — вес тела массой M . Если тело покоится на поверхности земли, то величина $F_{\text{рез}}$ должна быть равна нулю (здесь мы пренебрегаем слабым эффектом вращения Земли). Величина F_w — это F_G плюс реакция земной поверхности. По третьему закону Ньютона эта реакция всегда в точности равна — F_w . Таким образом,

$$F_{\text{рез}} = F_G - F_w = 0,$$

или

$$F_w = F_G = Mg.$$

Итак, мы нашли вес тела с массой M , покоящегося на земной поверхности.

Теперь вычислим вес тела в лифте, движущемся вниз с ускорением a (направление вниз будем считать положительным). В этом случае

$$F_{\text{рез}} = F_G - F_w = Ma,$$

$$F_w = F_G - Ma,$$

$$F_w = M(g - a).$$

Вы видите, что всякий раз, как только лифт начинает двигаться вниз, вес человека уменьшается. Если бы лифт свободно падал, то $a = g$ и, как следует из написанного выше равенства, вес F_w был бы равен нулю. Это состояние называется состоянием *невесомости*.

Все предметы в лифте свободно парили бы в воздухе до тех пор, пока кабина не остановится. Все спутники и снаряды движутся подобно свободно падающим телам. Поэтому пассажиры межпланетного корабля должны испытывать состояние невесомости, как только будет израсходовано всё горючее или выключены двигатели. Им будет нелегко напиться воды, так как вода выльется из стакана и будет плавать в воздухе в виде большой капли.

396. Вес тела измеряется в...

1) кг

2) м/с²

3) Н

4) Дж

Ответ: _____

397. Если лифт движется вверх с ускорением, не совпадающим с ускорением свободного падения, то что происходит с весом человека?

Какое(-ие) утверждение(-я) справедливо(-ы)?

А. Вес увеличивается.

Б. Величина веса зависит от ускорения лифта.

1) и А, и Б

2) ни А, ни Б

3) только А

4) только Б

Ответ: _____

398. Как можно достигнуть состояния невесомости в обычном самолёте?

Закон отражения

Закон отражения света утверждает, что если световой луч падает на отражающую поверхность, то угол падения равен углу отражения. В качестве приложения закона отражения света мы покажем, что вогнутое зеркало ведёт себя подобно фокусирующей линзе. Хорошо известно, что простейшая линза (или увеличительное стекло) собирает параллельный пучок лучей в одну точку, называемую *фокусом*. Таким же свойством обладает и вогнутое зеркало. Как видно из рис. 116, фокусное расстояние вогнутого зеркала равно половине его радиуса кривизны. На этой фигуре из пучка параллельных лучей выбран произвольный луч AP . Пусть θ — угол между этим лучом и нормалью к поверхности зеркала (CP). Заметьте, что CP — это радиус кривизны зеркала. Согласно закону отражения, угол APC должен быть равен углу FPC , и, следовательно, треугольник FPC должен быть равнобедренным. Стороны этого треугольника CF и FP равны между собой и очень близки по величине к половине расстояния от C до P , или радиуса кривизны.

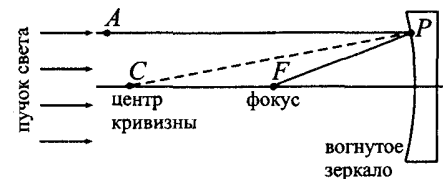


Рис. 116.

На рис. 117 показано, как графически построить изображение предмета (стрелки), если известно положение фокуса F . Луч 1 проведём от вершины стрелки параллельно оси зеркала, а луч 2 — из вершины стрелки к центру зеркала. Точка пересечения этих двух лучей и будет изображением вершины стрелки. Все другие лучи, выходящие из вершины стрелки, также пройдут (или почти пройдут) через эту же точку. Вогнутое зеркало можно использовать для получения изображений отдалённых предметов. Полученное изображение можно затем увеличить с помощью увеличительного стекла или окуляра. В астрономических телескопах фотопластинка помещается непосредственно в фокусе большого вогнутого зеркала. Этот рас-

пространённый тип астрономических телескопов, разработанный Исааком Ньютоном, называется телескопом-рефлектором.

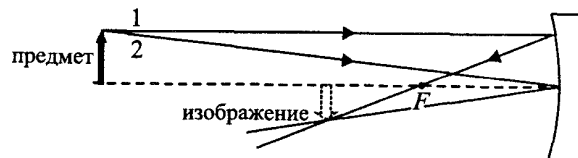


Рис. 117.

399. Какой из обозначенных на рисунке 118 углов является углом отражения?

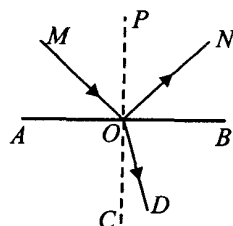


Рис. 118.

- 1) $\angle MOP$ 2) $\angle PON$ 3) $\angle COD$ 4) $\angle NOB$

Ответ: _____

400. Какое оптическое устройство ведёт себя подобно собирающей линзе?

Какой(-ие) утверждение(-я) справедливо(-ы)?

- А. Плоское зеркало.
Б. Выпуклое зеркало.

- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

Ответ: _____

401. Как с помощью вогнутого зеркала поджечь лист бумаги?

Синтез ядер

По шкале, где масса дейтерия равна 2, измеренное значение массы гелия равно 3,975. Таким образом, при соединении двух дейтронов в гелий 0,6% их первоначальной массы превращается в энергию. Если бы удалось использовать этот процесс синтеза для производства энергии, то он оказался бы в 6 раз эффективнее деления урана. Более того, в воде озёр и океанов имеются неограниченные запасы дешёвого дейтерия, чего нельзя

сказать о других видах топлива. Мировые запасы природного газа и нефти будут исчерпаны в несколько десятилетий. Даже запасов угля и урана хватит в лучшем случае на несколько веков. Серьёзным камнем преткновения на пути к получению энергии в неограниченных масштабах из морской воды является закон Кулона. Дело в том, что электростатическое отталкивание двух дейтронов, находящихся при комнатной температуре, не позволяет им сближаться друг с другом на расстояния, на которых сказываются короткодействующие силы ядерного притяжения.

Если бы дейтерий удалось нагреть до температуры в миллиард градусов, то произошёл бы синтез ядер. Благодаря возможности проникновения через барьер нет необходимости в столь высокой температуре. Ядерные реакции, требующие для своего осуществления температуры порядка миллионов градусов, называются *термоядерными реакциями*. Температуры, возникающие мгновенно при взрыве атомной бомбы, оказываются достаточно высокими, чтобы поджечь смесь дейтерия, трития и Li^6 . Если термоядерная реакция началась, то высвобождающаяся при этом энергия может поддерживать высокую температуру до тех пор, пока не выгорит большая часть вещества. Это то, что мы называем водородной бомбой. Термоядерное горючее для водородной бомбы крайне дёшево, а его количество, которое можно использовать в одной бомбе, неограниченно. Созданы, по-видимому, водородные бомбы мощностью более 20 мегатонн (эквивалентные $2 \cdot 10^7$ т тротила).

402. Термоядерные реакции происходят

- 1) при высокой температуре
2) под высоким давлением
3) при облучении рентгеновскими лучами
4) при облучении гамма-лучами

Ответ: _____

403. Что происходит с энергией при превращении атомов водорода в атомы гелия

Какой(-ие) утверждение(-я) справедливо(-ы)?

- А. Выделяется энергия.
Б. Энергия не выделяется и не поглощается.

- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

Ответ: _____

404. Для осуществления контроля над термоядерными реакциями необходимо удерживать нагретый до высокой температуры газ или плазму, чтобы не дать расплавиться стенкам сосуда. Как можно решить эту проблему?

Магнитное взаимодействие токов

Объяснить взаимодействие двух проводников, по которым протекает электрический ток, можно следующим образом. Один из токов — его называют током источника магнитного поля — создаёт вокруг себя магнитное поле. Это поле действует с некоторой силой на второй ток, который называют пробным. Рассмотрим такое взаимодействие на примере двух параллельных бесконечно длинных проводников с токами I_1 и I_2 , находящихся на расстоянии r друг от друга (см. рис. 119).

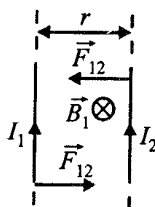


Рис. 119.

Провод с током I_1 будем считать источником поля. Он создаёт в месте нахождения второго провода магнитное поле B_1 с индукцией

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r},$$

здесь $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Тл·м/А — магнитная постоянная, являющаяся коэффициентом пропорциональности. Это поле направлено по правилу буравчика и действует на участок провода с током I_2 с силой Ампера

$$F_{12} = I_2 B_1 l = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi r}.$$

Здесь l — длина рассматриваемого участка второго провода. Сила F_{12} направлена в сторону первого провода. Это определяют по правилу левой руки. Такая же, но противоположно направленная сила действует на первый провод со стороны магнитного поля, созданного вторым током.

Когда токи текут в одном направлении, проводники притягиваются друг к другу, когда в противоположных — отталкиваются.

405. Если расстояние между бесконечно длинными прямыми проводниками с током увеличить в 2 раза, то сила взаимодействия их участков...

- 1) увеличивается в 4 раза 2) увеличивается в 2 раза
3) уменьшается в 4 раза 4) уменьшается в 2 раза

Ответ: _____

406. Силу каждого из двух взаимодействующих токов увеличили в 2 раза и расстояние между ними увеличили в 2 раза.

Какой(-ие) утверждение(-я) справедливо(-ы)?

А. Сила взаимодействия возросла в 2 раза.

Б. Сила взаимодействия не изменилась.

- 1) и А, и Б 2) ни А, ни Б 3) только А 4) только Б

Ответ: _____

407. Почему, если расстояние между параллельными проводниками изменить, сила взаимодействия токов, текущих по проводникам, приходящаяся на 1 м их длины, тоже изменяется? Ответ поясните.

Электрический ток в электролитах

Если опустить в дистиллированную воду два электрода и подать на них напряжение от источника тока, то в такой цепи тока не будет. Если посолить эту воду, то амперметр в цепи зафиксирует наличие электрического тока. Отсюда вывод: чистые жидкости электрический ток не проводят. Это вызвано отсутствием в них свободных носителей заряда. При растворении солей или щелочей эти носители заряда создаются.

Тепловое движение, в котором участвуют растворённые молекулы, приводит к разрыву связей между ионами, в растворе притягивающимися друг к другу с меньшей силой, чем вне раствора. Жидкость с содержащимися в ней ионами называется *электролитом*, а процесс распада растворённых молекул на ионы называется *электролитической диссоциацией*.

После создания в электролите электрического поля ионы в электролите участвуют не только в тепловом движении, но и в направленном. Положительные ионы подходят к отрицательно заряженному электроду. Отрицательные ионы подходят к положительно заряженному электроду. Ионы, подошедшие к электроду, нейтрализуются и откладываются на электроде в виде вещества. Процесс выделения вещества на электродах называется *электролизом*. Электролиз широко используется, например, в технике. С его помощью покрывают металлические изделия тонкими слоями других металлов.

Английский физик М. Фарадей установил, что масса вещества, выделившегося на электроде, прямо пропорциональна заряду, протёкшему через электролит:

$$m = kIt.$$

Здесь k — электрохимический эквивалент, I — сила тока в электролите, t — время протекания тока. k имеет различные значения для различных

веществ. Для ионов серебра $k = 1,1 \cdot 10^{-6}$ кг/Кл, а для двухвалентных ионов меди $k = 0,33 \cdot 10^{-6}$ кг/Кл.

408. Образование ионов из молекул растворённого вещества в электролите называется...

- 1) электролитической диссоциацией
- 2) электрическим током
- 3) диффузией
- 4) электролизом

Ответ: _____

409. Какой(-ие) утверждение(-я) справедливо(-ы)?

- А. Ионы в электролите участвуют только в направленном движении.
 Б. Электролизом называется процесс распада молекул соли в воде.
- 1) только А
 - 2) только Б
 - 3) и А, и Б
 - 4) ни А, ни Б

Ответ: _____

410. Как можно покрыть изделие из металла тонким слоем другого металла?

Постоянные магниты

История магнита насчитывает свыше двух с половиной тысяч лет. В VI в. до н.э. древнекитайские учёные обнаружили минерал, способный притягивать к себе железные предметы. Название «магнит» было придумано древнегреческим драматургом Эврипидом (V в. до н.э.), описавшим свойства магнита в одной из своих пьес. Название «магнит» связано с городом Магнесах, около которого были найдены залежи этого минерала.

Природные магниты — куски магнитного железняка. И природные, и искусственные магниты изготовлены из ферромагнетиков-металлов — железа, никеля, кобальта. У каждого магнита есть два полюса. Поднося магнит к железным опилкам, можно увидеть, что они притягиваются к его полюсам. Магнит, изготовленный в виде стрелки, используют в компасах. Тот полюс магнитной стрелки, который указывает на север, называется северным полюсом (N), а тот, что указывает на географический юг, — южным полюсом (S). Поднося магниты друг к другу, можно установить, что разноимённые магнитные полюсы притягиваются друг к другу, а одноимённые — отталкиваются. Земной шар тоже магнит. У него свои магнитные полюсы и своё магнитное поле. Природные магниты стали магнитами из-за того, что намагнитились в магнитном поле Земли. Искусственные магниты намагничивают в магнитных полях, созданных электрическим током.

411. Сделать металлическое изделие постоянным магнитом можно, если этот металл...

- 1) ртуть
- 2) медь
- 3) свинец
- 4) железо

Ответ: _____

412. Какой(-ие) утверждение(-я) справедливо(-ы)?

Вблизи Южного географического полюса находится...

А. отрицательный электрический заряд Земли.

Б. южный геомагнитный полюс.

- 1) ни А, ни Б
- 2) и А, и Б
- 3) только А
- 4) только Б

Ответ: _____

413. Как надо расположить друг около друга два прямых пластинчатых магнита, чтобы они не взаимодействовали? Ответ поясните.

Атомное ядро

Атом состоит из атомного ядра и вращающихся вокруг него электронов. В 1932 г. было установлено, что атомное ядро состоит из протонов и нейтронов.

Протон — положительно заряженная частица с массой в 1836 раз большей, чем масса электрона. Электрический заряд протона совпадает по модулю с зарядом электрона $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Ядра разных атомов содержат разное число протонов. Так, в ядре атома водорода один протон, а в ядре атома кислорода их восемь, в ядре урана 92 протона. Число протонов в ядре совпадает с порядковым номером соответствующего элемента в таблице Менделеева. Число протонов в ядре обозначают буквой Z . Столько же и электронов в атоме.

В периодической таблице для каждого элемента указано, кроме порядкового номера, ещё одно число, которое, будучи округлённым до целого числа, показывает общее число частиц (протонов и нейтронов) в атомном ядре. Оно обозначается буквой A и называется *массовым числом*.

Нейтрон — нейтральная частица с массой, которая в 1839 раз превышает массу электрона. Заряд нейтрона равен нулю. Число нейтронов обозначают буквой N .

$$N = A - Z.$$

Чтобы найти число нейтронов в ядре, надо из массового числа ядра вычесть число протонов в нём.

414. В ядре бора 5 протонов и 6 нейтронов. Во сколько раз масса протонов и нейтронов, из которых состоит это ядро, превышает массу электронов в этом атоме?

- 1) в 1836 2) в 1839 3) в 4043 4) в 4039

Ответ: _____

415. Какое(-не) утверждение(-и) справедливо(-ы)?

А. Число протонов в ядре совпадает с порядковым номером химического элемента.

Б. Масса нейтрона гораздо больше массы электрона.

- 1) и А, и Б 2) ни А, ни Б 3) только А 4) только Б

Ответ: _____

416. По данным таблицы Менделеева германий имеет порядковый номер 32 и массовое число 73. Сколько протонов и нейтронов в ядре германия?

Магнитное поле тока

В 1819 г. датский физик Ханс Кристиан Эрстед обнаружил, что стрелка компаса, стоявшего рядом с проводом, по которому Эрстед пропускал ток, отклонилась от своего равновесного положения в магнитном поле Земли. Эрстед понял, что вокруг провода с током возникает некоторое поле, которое он назвал магнитным. Позже было установлено, что магнитное поле возникает вокруг любого проводника с током и вокруг движущихся зарядов. Это поле стали характеризовать величиной \vec{B} , которая получила название «вектор магнитной индукции». \vec{B} — силовая характеристика магнитного тока. Чем больше сила тока в проводнике, тем больше \vec{B} . \vec{B} зависит от расстояния от проводника, и эта зависимость различна для проводников различной конфигурации. Если в магнитное поле внести второй проводник с током, то поле будет действовать на этот проводник с некоторой силой. Если поле однородное, а проводник прямой, то модуль этой силы находится из соотношения, которое получило название *закон Ампера*:

$$F = IBl \sin \alpha,$$

где l — длина проводника, α — угол между направлением протекания тока и вектором магнитной индукции (см. рис. 120).

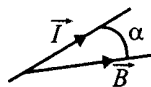


Рис. 120.

Направление силы Ампера можно определять по правилу левой руки: если ладонь левой руки расположить так, чтобы вектор магнитной индукции входил в ладонь, вытянутые четыре пальца направить по току, то ото-

гнутый большой палец укажет направление силы, действующей на проводник.

417. Вектор магнитной индукции является ... характеристикой магнитного поля.

- 1) энергетической
2) силовой
3) силовой и энергетической одновременно
4) ни силовой, ни энергетической

Ответ: _____

418. Сила тока в проводнике, находящемся в магнитном поле, увеличилась в 4 раза, а в проводнике, создающем это магнитное поле, уменьшилась в 2 раза. При этом сила, действующая на первый проводник, ...

- 1) увеличилась в 4 раза 2) увеличилась в 2 раза
3) не изменилась 4) уменьшилась в 2 раза

Ответ: _____

419. По проводнику, находящемуся в магнитном поле, течёт ток (см. рис. 121). При этом сила Ампера направлена по направлению. Ответ поясните.

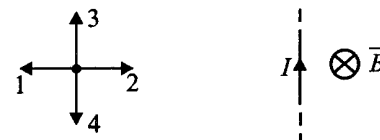


Рис. 121.

Фотосфера Солнца

Доступная непосредственному наблюдению светящаяся «поверхность» Солнца называется фотосферой. В обычном смысле никакой «поверхности» Солнце не имеет, так как представляет собой плазменный шар без чётких границ. Нижний слой солнечной атмосферы толщиной примерно 300 – 400 км и излучающий большую часть энергии, приходящую к нам на Землю, и есть фотосфера.

Вещество фотосферы непрозрачно, поэтому увидеть более глубокие слои Солнца невозможно. Плотность фотосферы не превышает порядка 10^{-4} кг/м³, её температура растёт с глубиной и в среднем приблизительно равна 6000 К (5700 °С). Рассматривая фотографию фотосферы, полученную с помощью орбитального телескопа, можно увидеть тёмные пятна и гранулы. Гранулы ярче и, следовательно, горячее, чем соседние участки

фотосферы. Время их существования около 8 мин, потом они исчезают, а на их месте возникают новые гранулы, и это явление всегда наблюдается на всей «поверхности» Солнца. Это говорит нам о том, что вещество, из которого состоит фотосфера, находится в непрерывном движении, и гранулы являются верхушками конвекционных потоков. Поэтому астрономы иногда сравнивают фотосферу с кипящей рисовой кашей.

Пятна, которые люди наблюдали ещё до изобретения телескопа, не всегда наблюдаются на Солнце. Они значительно превышают размеры гранул и достигают иногда десятков тысяч километров, время их существования от нескольких дней до нескольких месяцев. Обычно пятна появляются группами и кажутся нам тёмными лишь потому, что их температура ниже примерно на $2700\text{ }^{\circ}\text{C}$, чем у соседних участков фотосферы. Объяснить появление пятен можно лишь замедлением конвекции на отдельных участках поверхности Солнца. Спектральные наблюдения показали, что вещество пятен подвержено сильному действию магнитных полей, поэтому пятна представляют собой гигантские магниты, которые препятствуют конвективному движению солнечного вещества.

На фотографии (см. рис. 122) также можно увидеть, что вокруг пятен наблюдаются более светлые участки (а, значит, более горячие) фотосферы, которые называют фотосферными факелами. Факелы появляются незадолго до появления пятен и существуют в 3 раза дольше пятен. Объяснить их появление можно усилением конвекции, которая выносит более горячее вещество на поверхность Солнца.

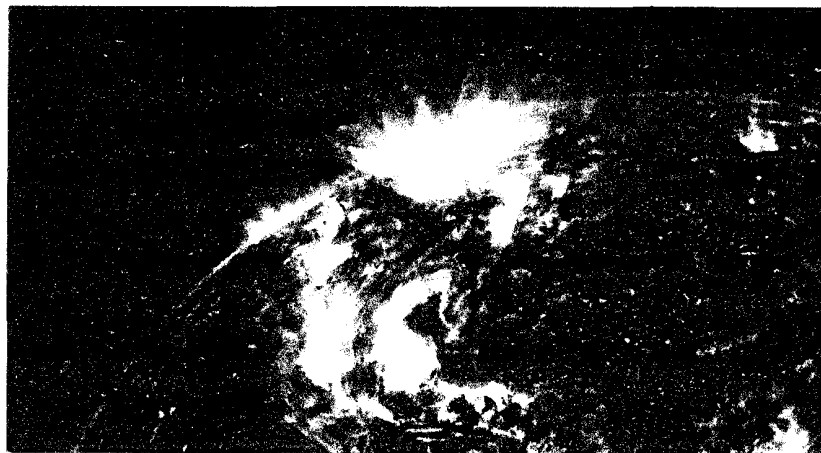


Рис. 122.

420. Какое явление объясняет возникновение в фотосфере гранул?

- 1) действие магнитных полей 2) конвекция
3) появление пятен 4) появление факелов

Ответ: _____

421. На каком из участков солнечной фотосферы температура имеет наименьшее значение?

- 1) пятна 2) факелы 3) гранулы 4) одинакова

Ответ: _____

422. Какие наблюдаемые явления позволяют астрономам сделать предположение, что температура фотосферы растёт с глубиной? Ответ поясните.

Солнечная хромосфера

Во время полных солнечных затмений хорошо видны внешние области атмосферы Солнца — хромосфера розового цвета и серебристо-жемчужная корона. Их яркость во много раз меньше яркости фотосферы, поэтому наблюдать их можно либо во время затмений, либо с помощью специальных телескопов. Хромосфера простирается до высоты 10000–14000 км. В самых низких её слоях температура равна приблизительно $5000\text{ }^{\circ}\text{C}$, а с высотой температура растёт и достигает 20000–50000 $^{\circ}\text{C}$.

Яркость хромосферы неодинакова, и она связана со всеми процессами, протекающими в нижних слоях атмосферы Солнца. В ней наблюдаются хромосферные факелы и пятна, расположенные над фотосферными факелами и пятнами. Особый интерес вызывают самые мощные и быстро развивающиеся процессы, называемые вспышками, в ходе которых яркость небольшого участка хромосферы начинает резко увеличиваться, а потом размеры вспышки достигают примерно 10^{10} км^2 . Слабые вспышки существуют всего лишь 5–10 минут, наиболее мощные длятся несколько часов.

Как правило, вспышки появляются над пятнами, которые быстро изменяются. Так как в процессе вспышек выделяется огромная энергия (до 10^{25} – 10^{28} Дж), и развиваются они достаточно быстро, то можно предположить, что вспышки являются взрывными процессами, в ходе которых высвобождается энергия магнитного поля солнечных пятен. Следствием вспышек является мощное ультрафиолетовое, рентгеновское и радиоизлучение, а также огромный выброс заряженных частиц в межпланетное пространство. Для Земли последствием вспышек будут магнитные бури — кратковременные изменения магнитного поля нашей планеты.

Наиболее красивая достопримечательность хромосферы Солнца — это протуберанцы — гигантские арки, как будто опирающиеся на хромосферу

и врывающиеся в солнечную корону (см. рис. 123). Протуберанцы классифицируют либо по форме, либо по степени их динамической активности.



Рис. 123.

Спокойные протуберанцы существуют несколько недель и даже месяцев. Иногда возникают протуберанцы, для которых характерны очень быстрые движения и выбросы вещества в корону. По своей природе протуберанцы — это газ, выбросы солнечного вещества, висящего над поверхностью Солнца благодаря его магнитному полю. Размеры протуберанцев могут превосходить размеры нашей планеты, которая легко могла бы уместиться под этими гигантскими выступами.

423. Какова природа солнечных вспышек?

- 1) выброс солнечного вещества
- 2) рост температуры хромосферы с высотой
- 3) освобождение энергии магнитного поля солнечных пятен
- 4) излучение ультрафиолетовых и рентгеновских лучей

Ответ: _____

424. Какое из явлений хромосферы наиболее сильно влияет на жизнь на Земле?

- | | |
|-----------------|------------|
| 1) факелы | 2) вспышки |
| 3) протуберанцы | 4) пятна |

Ответ: _____

425. Рассматривая фотографии Солнца, ученики зачастую путают вспышки с протуберанцами. Объясните, в чём состоят их различия и сходство.

Внутреннее строение Солнца

На протяжении миллиардов лет Солнце излучает каждую секунду огромную энергию в межпланетное пространство. Чтобы понять, что является источником этой энергии, нужно построить модель строения Солнца. Основываясь на астрономических данных о массе, светимости, радиусе Солнца и применяя универсальные физические законы, можно предположить, что давление, плотность и температура солнечного вещества растут с глубиной и достигают максимальных значений в центре Солнца. Химический состав тоже неоднороден: хотя водород и остаётся самым распространённым химическим элементом, но его процентное содержание выше всего в атмосфере Солнца, а в центре оно принимает меньшее значение.

Условно можно разделить строение Солнца на три области. На расстоянии 0,3 радиуса от центра температура столь высока и скорости протонов столь велики, что возникают условия для термоядерного синтеза, в ходе которых водород превращается в гелий и выделяется гигантская энергия. Рассчитать эту энергию возможно по формуле Эйнштейна взаимосвязи массы и энергии:

$$E = mc^2.$$

При «сгорании» всего лишь 1 г водорода выделяется приблизительно $6,3 \cdot 10^{11}$ Дж, а масса Солнца примерно равна $2 \cdot 10^{30}$ кг, что позволяет ему выделять энергию в течение миллиардов лет.

В области от 0,3 до 0,7 радиуса Солнца энергия передаётся излучением от слоя к слою, при этом слои не меняются местами, а только переизлучают полученную энергию. Каждый слой излучает кванты меньшей энергии, чем предыдущий, поэтому гамма-кванты, рождённые в процессе термоядерного синтеза, постепенно превращаются в кванты рентгеновского излучения, затем в кванты ультрафиолетового, и вблизи границы области в кванты видимого излучения.

Примерно на расстоянии 0,3 радиуса Солнца от его поверхности лежит конвективная зона, в которой постоянно происходит перемешивание солнечного вещества. Доказательством существования конвекции является непрерывное образование гранул, которые являются верхушками конвекционных потоков. Равновесие Солнца обеспечивается тем, что силы тяго-

445. Если в темноте поглаживать кошку, то между рукой и шерстью кошки иногда проскакивают искорки. Объясните наблюдаемое явление.

446. Капля воды, упавшая на горячую сковороду, подпрыгивает и шипит. Объясните наблюдаемое явление с физической точки зрения.

§ 9. Элементы содержания № 25. Расчётная задача (Механические, тепловые или электромагнитные явления).

447. После выстрела пуля пробивает коробку, стоящую на гладком льду. В результате коробка приобретает скорость 0,6 м/с. На сколько уменьшилась скорость пули, если масса коробки в 25 раз превышает массу пули?

448. Для охлаждения 200 г сока в стакан бросают поочерёдно кусочки льда массой 5 г при температуре 0 °С. Сколько кусочков льда нужно бросить в стакан, чтобы охладить сок до температуры 20 °С? Начальная температура сока 30 °С, считать удельную теплоёмкость сока равной удельной теплоёмкости воды.

449. Гирьку массой 100 г подвешивают к пружине и отводят от положения равновесия на 2 см. Определите скорость гирьки в момент прохождения положения равновесия, если жёсткость пружины равна 40 Н/м. Сопротивлением воздуха пренебречь.

450. С какой скоростью свет распространяется в воде?

451. Мальчик съезжает с горки высотой 3 м на санках. Масса мальчика с санками 30 кг. Каков вес мальчика с санками, если расстояние от вершины горки до её основания равно 5 м?

452. Катер переплывает реку по кратчайшему пути, имея скорость 3 м/с относительно воды. Какова скорость катера относительно берега, если скорость течения реки равна 2 м/с?

453. Тонкий непрозрачный диск радиусом 5 см находится между точечным источником света и экраном. Расстояние между диском и источником равно 50 см, а между источником и экраном — 2 м. Определите площадь тени, если она имеет форму круга.

454. Чему равна сила, которую надо приложить к рычагу в точке А, чтобы груз находился в равновесии (см. рис. 124)? Масса рычага равна 3 кг.

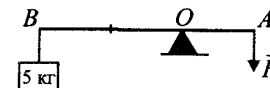


Рис. 124.

455. В калориметре находятся 100 г воды температурой 90 °С. Какова должна быть масса льда, помещённого в калориметр, чтобы температура смеси была равна 5 °С? Температура льда равна 0 °С.

456. Вертикальный колышек высотой 1 м, поставленный вблизи уличного фонаря, отбрасывает тень длиной 0,8 м. Если перенести колышек на 1 м дальше от фонаря (в той же плоскости), он отбрасывает тень длиной 1,25 м. На какой высоте подвешен фонарь?

457. Две 25-ваттные лампочки включены в сеть с их номинальным напряжением параллельно. Какой будет мощность каждой лампочки, если их включить в ту же цепь последовательно?

458. На сколько градусов нагреется стальной шарик, если ему сообщить такую же энергию, как и энергию, необходимую для его подъёма на высоту 100 м?

459. Автомобиль проехал первую половину пути со скоростью 40 км/ч, а вторую — со скоростью 60 км/ч. Какова средняя скорость автомобиля?

460. Разбежавшись, мальчик прыгает с крутого берега в реку в горизонтальном направлении. На каком расстоянии от берега он коснётся воды, если высота, с которой он прыгнул, составляет 5 м, а скорость отрыва от берега 6 м/с?

461. Для измерения мощности электрического чайника в него налили 1,6 л воды, взятые при температуре 25 °С, и измерили время, за которое вода закипела. Считая КПД чайника равным 90% и зная, что измеренное время составило 4 мин, определите мощность чайника. Ответ округлите до целых.

462. Десять параллельно соединённых ламп сопротивлением по 0,4 кОм соединяют последовательно с реостатом. Максимально допустимое напряжение для ламп 120 В, общее напряжение в сети 220 В. Какова мощность электрического тока в реостате?

463. Какую силу нужно приложить человеку, чтобы поднять и удерживать под водой камень весом 200 Н и объёмом 0,008 м³?

§ 10. Элементы содержания № 26. Расчётная задача (Механические, тепловые или электромагнитные явления)

464. Определите длину алюминиевой проволоки, имеющей сопротивление 28 Ом и массу 540 г. Ответ округлите до целых.

465. Определите первую космическую скорость для Марса, если ускорение свободного падения на поверхности Марса равно $3,7 \text{ м/с}^2$, а его радиус равен 3400 км.

466. Масса бетонной плиты равна 690 кг. Какую силу надо приложить, чтобы удержать эту плиту в воде? Плотность бетона 2300 кг/м^3 , плотность воды 1000 кг/м^3 .

467. Смешали 100 г воды при температуре 10°C , 50 г при температуре 30°C , 25 г при температуре 50°C и добавили 15 г кипятка. Какова температура смеси? Ответ округлите до десятых.

468. Чему равна масса медного провода диаметром 1 мм, намотанного на катушку, если по ней течёт ток 0,75 А при напряжении на её концах 2 В?

469. В одно из колен сообщающихся сосудов налита ртуть, в другое — керосин. Во сколько раз высота столбика керосина больше высоты столбика ртути?

470. Летящая со скоростью 20 м/с граната разрывается на два осколка равной массы, один из которых движется в направлении, противоположном движению гранаты, со скоростью 200 м/с. Какова скорость второго осколка?

471. На сколько градусов повысится температура воды массой 500 г, если она получит количество теплоты, выделившееся при остывании 3 кг меди от 60 до 10°C ? Ответ округлите до десятых.

472. Чему равна длина волны звука в воздухе для источника колебаний частотой 200 Гц? Ответ округлите до десятых.

473. Груз, подвешенный на пружине, вызвал её удлинение на 4 см. Найдите период свободных колебаний пружины вместе с грузом.

474. С башни высотой 25 м горизонтально брошен камень со скоростью $v_0 = 15 \text{ м/с}$. Масса камня 0,2 кг. Чему будет равна кинетическая энергия камня через 1 с после начала движения?

475. Определите первую космическую скорость для нейтронной звезды массой $3 \cdot 10^{28} \text{ кг}$ и радиусом 10 км.

476. Каковы потери мощности в медных проводах длиной 200 м и сечением 500 мм^2 сварочного аппарата, если сила тока в них 100 А?

477. На сколько равных частей надо разрезать проволоку, чтобы при параллельном соединении этих частей получить сопротивление в 64 раза меньшее?

478. Разноимённо заряженные шарики, находящиеся на расстоянии 2 м друг от друга, взаимодействуют с силой 1 Н. Общий заряд шариков $5 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$. Чему равен меньший по модулю из взаимодействующих зарядов?

479. Определите скорость, которую необходимо развить космическому кораблю, чтобы покинуть поверхность Луны. Ускорение свободного падения на поверхности Луны равно $1,6 \text{ м/с}^2$, а её радиус равен 1737 км.

480. При движении мяча, брошенного вверх, его скорость уменьшилась в 3 раза за 0,4 с. Определите максимальную высоту, на которую поднимется тело. Сопротивлением воздуха пренебречь.

481. На какую длину волны настроен радиоприёмник, если его колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью 40 пФ и катушки индуктивностью 1 мГн?

Ответы к сборнику задач

1. 214. 2. 341. 3. 521. 4. 354. 5. 245. 6. 531. 7. 531. 8. 325. 9. 213. 10. 251. 11. 321. 12. 312. 13. 231. 14. 341. 15. 312. 16. 254. 17. 243. 18. 154. 19. 145. 20. 354. 21. 142. 22. 351. 23. 512. 24. 512. 25. 4. 26. 1. 27. 4. 28. 3. 29. 4. 30. 1. 31. 3. 32. 3. 33. 4. 34. 2. 35. 1. 36. 2. 37. 1. 38. 2. 39. 3. 40. 3. 41. 4. 42. 1. 43. 3. 44. 2. 45. 3. 46. 4. 47. 2. 48. 3. 49. 4. 50. 3. 51. 1. 52. 2. 53. 3. 54. 1. 55. 3. 56. 1. 57. 2. 58. 4. 59. 3. 60. 2. 61. 3. 62. 4. 63. 2. 64. 3. 65. 1. 66. 1. 67. 4. 68. 3. 69. 3. 70. 1. 71. 1. 72. 4. 73. 3. 74. 2. 75. 1. 76. 2. 77. 3. 78. 4. 79. 1. 80. 4. 81. 1. 82. 4. 83. 2. 84. 1. 85. 2. 86. 3. 87. 1. 88. 3. 89. 3. 90. 1. 91. 3. 92. 2. 93. 4. 94. 4. 95. 4. 96. 3. 97. 3. 98. 4. 99. 2. 100. 4. 101. 1. 102. 3. 103. 3. 104. 1. 105. 2. 106. 1. 107. 2. 108. 4. 109. 1. 110. 1. 111. 2. 112. 2. 113. 24. 114. 34. 115. 45. 116. 24. 117. 34. 118. 25. 119. 13. 120. 24. 121. 35. 122. 25. 123. 34. 124. 25. 125. 14. 126. 23. 127. 13. 128. 9600. 129. 91. 130. 5. 131. 0,5. 1. 132. 10. 133. 4. 134. 28. 135. 5. 136. 1,25. 137. 136. 138. 1000. 139. 1500. 140. 48. 141. 2,5. 142. 0,5. 143. 16,7. 144. 0,1. 145. 5. 146. 250. 147. 1500. 148. 91%. 149. 3. 150. 1. 151. 2. 152. 1. 153. 2. 154. 1. 155. 3. 156. 3. 157. 1. 158. 3. 159. 4. 160. 4. 161. 4. 162. 3. 163. 2. 164. 2. 165. 2. 166. 2. 167. 4. 168. 2. 169. 15. 170. 15. 171. 23. 172. 12. 173. 34. 174. 45. 175. 23. 176. 25. 177. 14. 178. 45. 179. 23. 180. 24. 181. 35. 182. 0,83. 183. 275. 184. 645. 185. 70. 186. 45. 187. 2,2. 188. 3,6. 189. 44,2. 190. цинк. 191. 15. 192. 110. 193. 88. 194. 0,76. 195. 1,44. 196. 30. 197. 65,32. 198. 417,6. 199. 21. 200. 2760. 201. 10,4. 202. 4. 203. 2. 204. 3. 205. 4. 206. 2. 207. 1. 208. 4. 209. 3. 210. 1. 211. 1. 212. 3. 213. 2. 214. 1. 215. 2. 216. 2. 217. 1. 218. 1. 219. 4. 220. 4. 221. 3. 222. 1. 223. 4. 224. 3. 225. 2. 226. 1. 227. 1. 228. 2. 229. 2. 230. 3. 231. 1. 232. 1. 233. 3. 234. 3. 235. 2. 236. 4. 237. 4. 238. 1. 239. 1. 240. 1. 241. 2. 242. 1. 243. 4. 244. 1. 245. 3. 246. 2. 247. 3. 248. 2. 249. 1. 250. 1. 251. 3. 252. 2. 253. 1. 254. 3. 255. 2. 256. 3. 257. 2. 258. 2. 259. 3. 260. 2. 261. 2. 262. 1. 263. 4. 264. 2. 265. 4. 266. 3. 267. 1. 268. 1. 269. 2. 270. 1. 271. 2. 272. 1. 273. 3. 274. 2. 275. 2. 276. 1. 277. 2. 278. 2. 279. 3. 280. 2. 281. 3. 282. 3. 283. 2. 284. 12. 285. 21. 286. 11. 287. 31. 288. 32. 289. 11. 290. 22. 291. 32. 292. 22. 293. 22. 294. 31. 295. 23. 296. 11. 297. 12. 298. 13. 299. 12. 300. 159. 301. 4,8. 302. 19,2. 303. 11,5. 304. 8. 305. 86,4. 306. 60. 307. 0,25. 308. 75. 309. 1200. 310. 1,5. 311. 2. 312. 42. 313. 16,7. 314. 34. 315. 440. 316. 8,5. 317. 5. 318. 34,6. 319. 2,5. 320. 1. 321. 3. 322. 2. 323. 3. 324. 1. 325. 2. 326. 1. 327. 3. 328. 1. 329. 3. 330. 1. 331. 4. 332. 4. 333. 2. 334. 1. 335. 3. 336. 3. 337. 1.

338. 4. 339. 3. 340. 3. 341. 4. 342. 3. 343. 3. 344. 1. 345. 2. 346. 2. 347. 1. 348. 2. 349. 3. 350. 2. 351. 1. 352. 3. 353. 1. 354. 4. 355. 3. 356. 4. 357. 3. 358. 1. 359. 2. 360. 3. 361. 25. 362. 35. 363. 14. 364. 12. 365. 15. 366. 23. 367. 15. 368. 34. 369. 13. 370. 24. 371. 13. 372. 23. 373. 25. 374. 25. 375. 25. 376. 34. 377. 45. 378. 35. 379. 13. 380. 24. 381. 3. 382. 2. 383. для полёта на Марс необходимо преодолеть силу земного притяжения и двигаться уже не по замкнутой кривой (окружности или эллипсу), а по разомкнутой: параболе или гиперболе. Так как параболическая скорость меньше гиперболической и потребуется меньше топлива для разгона космической станции, то выгоднее всего двигаться к Марсу по параболической траектории. 384. 4. 385. 2. 386. Частицы «солнечного ветра», дрейфуя вдоль магнитных линий, скапливаются вблизи земных магнитных полюсов. В процессе движения они ударяют молекулы газов, находящихся в верхних слоях атмосферы, и сообщают им дополнительную энергию. Возбуждённые атомы газов, возвращаясь в нормальное состояние, испускают свет различных частот, который нами воспринимается как северное сияние. 387. 3. 388. 2. 389. Наличие: 1) возможности дышать воздухом; 2) тепловой изоляции (ведь на дневной стороне Луны температура достигает 130°C , а на ночной -170°C); 3) радиосвязи друг с другом (ведь атмосферы на Луне нет и возможности голосовой связи вне поселения тоже нет); 4) радио- и телесвязи с Землёй; 5) запасов воды и пищи. 390. 3. 391. 1. 392. Это помещение, обладающее следующей особенностью: шёпот в нём хорошо распространяется вдоль стен, но не слышен в остальной части помещения. Обычно такие помещения имеют круглую или эллиптическую форму. В помещениях круглой формы шёпот стоящего у стены человека будет слышен вдоль стен, но не в центре помещения. В помещениях эллиптической формы слова, произнесенные шёпотом в одном из фокусов эллипса, будут услышаны только в другом фокусе, но не в остальном помещении, причем шёпот будет услышан, даже если расстояние между фокусами весьма существенно. Эффект шепчущей галереи в круглых помещениях связан с распространением вдоль стены акустической волны, испытывающей многократное полное внутреннее отражение. 393. 2. 394. 2. 395. Жидкий гелий свободно обтекал бы монету, не оказывая на неё никакого влияния. 396. 3. 397. 1. 398. Для этого просто надо вести самолёт по параболической траектории. 399. 2. 400. 4. 401. С помощью вогнутого зеркала для бритья можно прожечь дыру в кусочке бумаги. 402. 1. 403. 1. 405. 4. 406. 3. 407. Взаимодействие двух параллельных проводников с током вызвано действием на один проводник силы Ампера, вызванной магнитным полем другого проводника. При изменении

силы тока в проводнике изменяется и индукция созданного им магнитного поля. **408.** 1. **409.** 4. **410.** Необходимо первый проводник соединить с отрицательным электродом источника тока (сделать катодом) и поместить его в раствор электролита второго металла (которым покрывают). **411.** 4. **412.** 1. **413.** Нужно расположить магниты в одной плоскости перпендикулярно друг другу так, чтобы полюс одного магнита был присоединён к середине другого магнита. **414.** 3. **415.** 1. **416.** **417.** 2. **418.** 2. **419.** По направлению 1. Определены по правилу левой руки. **420.** 2. **421.** 1. **422.** Явление видимого потемнения края солнечного диска. Излучение из центра диска Солнца приходит в глаз наблюдателя с большей глубины, нежели с края солнечного диска. Это значит, что температура фотосферы с глубиной увеличивается. **423.** 3. **424.** 2. **425.** Вспышка — процесс, в ходе которого яркость небольшого участка хромосферы резко увеличивается, а затем размеры участка увеличиваются до 10^{10} км². Протуберанцы — это газ, выбросы солнечного вещества, висящие над поверхностью Солнца благодаря магнитному полю. Протуберанцы образуют гигантские арки, как будто опирающиеся на хромосферу и врывающиеся в солнечную корону. **426.** 1. **427.** 3. **428.** В состав звёзд входят почти все элементы периодической системы Д.И. Менделеева, причём в огромных количествах. Выброс звёздного вещества в окружающее пространство обеспечивает наличие химических элементов. **429.** в основе работы индукционной варочной панели лежат вихревые токи, возникающие за счёт явления электромагнитной индукции, в дне посуды. Керамика не проводит электрический ток, поэтому такая посуда не будет нагреваться. **430.** при работе дрели холостую частота вращения сверла больше, чем при работе с отверстием, поэтому звук нам кажется выше, чем во втором случае. Высота звука определяется частотой колебаний воздуха. **431.** чем больше масса частиц, тем больше их поражающее действие на живые клетки организма. Из приведённых частиц наибольшую массу имеют альфа-частицы. **432.** Из-за электризации трением. **433.** Затвердевший парафин не имеет кристаллической решётки, являясь аморфным. Аморфные тела по своим свойствам близки к жидкостям, плотность которых с уменьшением температуры увеличивается. **434.** Образование одной большой капли воды, внутри которой находятся все волоски кисточки, оказывается более выгодным состоянием по сравнению с отдельным нахождением маленьких капелек на каждом волоске. **435.** Нижние слои волны начинают тормозиться о дно, а верхние слои продолжают двигаться с прежней скоростью и опережают нижнюю часть. В конце концов, верхние слои принимают такую острую форму, что срываются и образуют пенистый гребень. **436.** Солнце сообщает Земле и

Луне одинаковые центростремительные ускорения, поэтому Земля и Луна образуют единую систему двух небесных тел, обращающихся вокруг общего центра масс, а центр масс системы Земли — Луна обращается вокруг Солнца. **437.** В сухом воздухе испарение происходит быстро, а при высокой влажности испарение влаги с поверхности человеческого тела уменьшается и оно охлаждается слабо. **438.** Нет, не может. Температура воды в обоих сосудах одинаковая, поэтому внутренний сосуд не может получить избыток количества теплоты для кипения. **439.** То тело, которому передаётся заряд, должно иметь большие размеры и полость внутри. Тело, передающее заряд, надо внести в полость и прикоснуться к телу, получающему заряд. **440.** В первом случае, т.к. одна и та же сила ускоряет во втором случае большую массу. **441.** У более нагретого контакта большее сопротивление. **442.** Нет, т.к. жидкость невесома. **443.** Да. Электризация через влияние. **444.** Ледяной дождь — атмосферные осадки, выпадающие из облаков при отрицательной температуре воздуха (чаще всего 0°C — 10°C , иногда до -15°C) в виде прозрачных шариков льда диаметром 1–3 мм. Внутри шариков находится незамерзшая вода. Падая на предметы, шарики разбиваются на скорлупки, вода вытекает и образуется гололёд. Гололёд, образовавшийся на ветвях деревьев, приводит к их разрушению. **445.** При трении руки о шерсть кошки происходит электризация обоих тел. При этом между рукой и шерстью могут проскакивать искры. **446.** Слои воды в капле, непосредственно контактирующие с горячей сковородкой, быстро нагреваются и закипают. Водяной пар, который при этом выделяется с шипением, несколько приподнимает каплю над сковородкой. **447.** 15 м/с. **448.** 5. **449.** 0,4 м/с. **450.** $2,25 \cdot 10^8$ м/с. **451.** 240 Н. **452.** 3,6 м/с. **453.** 1256,6 см². **454.** 115 Н. **455.** 105 г. **456.** 3,22 м. **457.** 6,25 Вт. **458.** 2°C . **459.** 48 км/час. **460.** 6 м. **461.** 2333 Вт. **462.** 300 Вт. **463.** 120 Н. **464.** 447 м. **465.** 3,5 км/с. **466.** 3900 Н. **467.** $27,6^{\circ}\text{C}$. **468.** 861 г. **469.** 17. **470.** 240 м/с. **471.** 286°C . **472.** 1,7 м. **473.** 0,4 с. **474.** 32,5 Дж. **475.** $1,4 \cdot 10^7$ м/с. **476.** 68 Вт. **477.** 8. **478.** $1,16 \cdot 10^{-5}$ Кл. **479.** 1667 м/с. **480.** 1,8 м. **481.** 377 м.