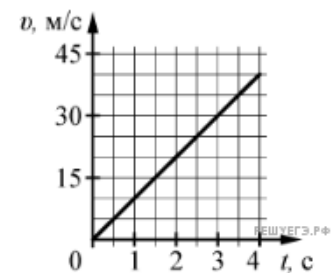


## ЕГЭ по физике 06.06.2013. Основная волна. Дальний Восток. Вариант 4.

При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно. Ответ с погрешностью вида  $(1,4 \pm 0,2)$  Н записывайте следующим образом: 1,40,2.

Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. На графике приведена зависимость скорости тела от времени при прямолинейном движении. Определите по графику ускорение тела.



- 1)  $5 \text{ м/с}^2$
- 2)  $20 \text{ м/с}^2$
- 3)  $15 \text{ м/с}^2$
- 4)  $10 \text{ м/с}^2$

1)  $5 \text{ м/с}^2$     2)  $20 \text{ м/с}^2$     3)  $15 \text{ м/с}^2$     4)  $10 \text{ м/с}^2$

2. Мальчик равномерно опускает гирию, действуя на нее с силой 50 Н. Гирия действует на руку мальчика с силой

- 1) больше 50 Н, направленной вниз
- 2) 50 Н, направленной вниз
- 3) 50 Н, направленной вверх
- 4) меньше 50 Н, направленной вниз

3. Мяч массой 300 г брошен под углом  $45^\circ$  к горизонту с начальной скоростью  $v = 20 \text{ м/с}$ . Модуль силы тяжести, действующей на мяч сразу после броска, равен

- 1) 3 Н
- 2) 0
- 3) 6 Н
- 4) 1,5 Н

1) 3 Н    2) 0    3) 6 Н    4) 1,5 Н

4. Легковой автомобиль и грузовик движутся со скоростями соответственно  $v_1 = 108 \text{ км/ч}$  и  $v_2 = 54 \text{ км/ч}$ . Их массы:  $m_1 = 1000 \text{ кг}$  и  $m_2 = 3000 \text{ кг}$ . Во сколько раз импульс грузовика больше импульса легкового автомобиля?

- 1) в 3 раза
- 2) в 1,5 раза
- 3) в  $\sqrt{3}$  раза
- 4) в 6 раз

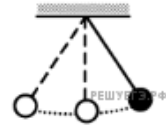
1) в 3 раза    2) в 1,5 раза    3) в  $\sqrt{3}$  раза    4) в 6 раз

5. Камень массой 1 кг падает на землю с высоты 30 м из состояния покоя. Какую кинетическую энергию имеет камень перед ударом о землю? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 300 Дж
- 2) 45 Дж
- 3) 3000 Дж
- 4) 450 Дж

- 1) 300 Дж    2) 45 Дж    3) 3000 Дж    4) 450 Дж

6. Математический маятник с периодом колебаний  $T$  отклонили на небольшой угол от положения равновесия и отпустили с начальной скоростью равной нулю (см. рисунок). Через какое время после этого кинетическая энергия маятника во второй раз достигнет максимума? Сопротивлением воздуха пренебречь.



- 1)  $\frac{3}{4}T$
- 2)  $\frac{1}{4}T$
- 3)  $\frac{1}{8}T$
- 4)  $\frac{1}{2}T$

7. Какое(-ие) из утверждений правильно(-ы)?

- А. Скорость диффузии увеличивается с ростом температуры.
- Б. Скорость движения броуновской частицы не зависит от ее массы.
- В. Диффузия наблюдается в газах, жидкостях и твердых телах.

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

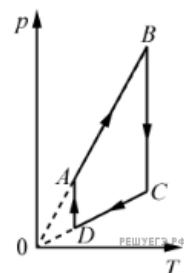
- 1) только А    2) только Б    3) А и В    4) Б и В

8. Как изменится давление разреженного газа, если при его нагревании и сжатии абсолютная температура газа и концентрация молекул увеличатся в 2 раза?

- 1) не изменится
- 2) увеличится в 8 раз
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) увеличится в 2 раза

9. Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде 30%. Какой будет относительная влажность, если объем сосуда при неизменной температуре уменьшить в 3 раза? (Ответ дать в процентах.)

10. На рисунке показан график циклического процесса, проведенного с одноатомным идеальным газом. На каком из участков внутренняя энергия газа увеличивалась? Количество вещества газа постоянно.



- 1) CD
- 2) DA
- 3) AB
- 4) BC

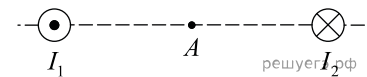
11. Силы электростатического взаимодействия между двумя точечными заряженными телами равны по модулю  $F$ . Как изменится модуль сил электростатического взаимодействия между этими телами, если расстояние между ними увеличить в 2 раза?

- 1) уменьшится в 2 раза
  - 2) увеличится в 2 раза
  - 3) увеличится в 4 раза
  - 4) уменьшится в 4 раза
- 1) уменьшится в 2 раза    2) увеличится в 2 раза    3) увеличится в 4 раза    4) уменьшится в 4 раза

12. Как изменится величина электрического заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника, если сила тока возрастет в 2 раза, а время протекания тока в проводнике уменьшится в 2 раза?

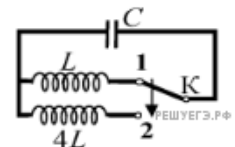
- 1) увеличится в 2 раза
  - 2) увеличится в 4 раза
  - 3) не изменится
  - 4) уменьшится в 2 раза
- 1) увеличится в 2 раза    2) увеличится в 4 раза    3) не изменится    4) уменьшится в 2 раза

13. Магнитное поле  $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$  создано в точке  $A$  двумя параллельными длинными проводниками с токами  $I_1$  и  $I_2$ , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Векторы  $\vec{B}_1$  и  $\vec{B}_2$  в точке  $A$  направлены в плоскости чертежа следующим образом:



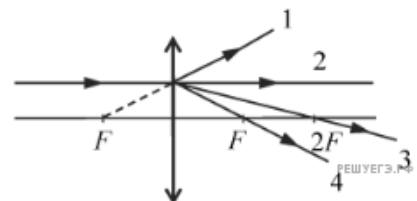
- 1)  $\vec{B}_1$  — вверх,  $\vec{B}_2$  — вверх
- 2)  $\vec{B}_1$  — вниз,  $\vec{B}_2$  — вниз
- 3)  $\vec{B}_1$  — вниз,  $\vec{B}_2$  — вверх
- 4)  $\vec{B}_1$  — вверх,  $\vec{B}_2$  — вниз

14. Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рисунок), если ключ  $K$  перевести из положения 1 в положение 2?



- 1) уменьшится в 2 раза
  - 2) увеличится в 4 раз
  - 3) увеличится в 2 раза
  - 4) уменьшится в 4 раз
- 1) уменьшится в 2 раза    2) увеличится в 4 раз    3) увеличится в 2 раза    4) уменьшится в 4 раз

15. На собирающую линзу параллельно оптической оси падает луч света (см. рис.). После прохождения через линзу луч пройдет вдоль линии



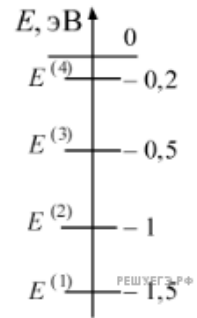
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

16. Монохроматический луч света падает по нормали на находящуюся в вакууме стеклянную призму с показателем преломления  $n = 1,51$ . С какой скоростью распространяется свет по выходе из призмы? Скорость света от неподвижного источника в вакууме равна  $c$ .

- 1)  $c(n - 1)$
- 2)  $c$
- 3)  $\frac{1}{2}nc$
- 4)  $\frac{c}{n}$

- 1)  $c(n - 1)$     2)  $c$     3)  $\frac{1}{2}nc$     4)  $\frac{c}{n}$

17. На рисунке показана схема низших энергетических уровней атома. В начальный момент времени атомы находятся в состоянии с энергией  $E^{(3)}$ . Согласно постулатам Бора атомы могут излучать фотоны с энергией



- 1) только 0,3 и 0,5 эВ
- 2) от 0,5 до 1,5 эВ
- 3) 0,3 эВ и любой, большей или равной 0,5 эВ
- 4) только 0,5 и 1,0 эВ

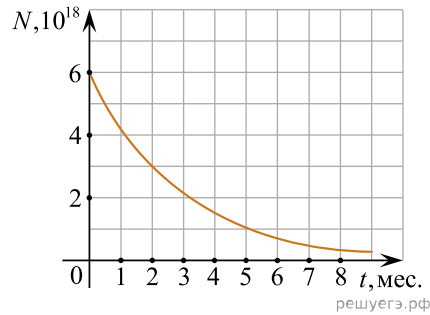
18. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространенность изотопа в природе.

2	II	<b>Li</b> 3 ЛИТИЙ 7 <sub>93</sub> 6 <sub>7,4</sub>	<b>Be</b> 4 БЕРИЛЛИЙ 9 <sub>100</sub>	5	<b>B</b> БОР 11 <sub>80</sub> 10 <sub>20</sub>
3	III	<b>Na</b> 11 НАТРИЙ 23 <sub>100</sub>	<b>Mg</b> 12 МАГНИЙ 24 <sub>79</sub> 26 <sub>11</sub> 25 <sub>10</sub>	13	<b>Al</b> АЛЮМИНИЙ 27 <sub>100</sub>
4	IV	<b>K</b> 19 КАЛИЙ 39 <sub>93</sub> 41 <sub>6,7</sub>	<b>Ca</b> 20 КАЛЬЦИЙ 40 <sub>97</sub> 44 <sub>2,1</sub>		<b>Sc</b> 21 СКАНДИЙ 45 <sub>100</sub>
	V	29 <b>Cu</b> МЕДЬ 63 <sub>69</sub> 65 <sub>31</sub>	30 <b>Zn</b> ЦИНК 64 <sub>49</sub> 66 <sub>28</sub> 68 <sub>19</sub>	31	<b>Ga</b> ГАЛЛИЙ 69 <sub>60</sub> 71 <sub>40</sub>

Число протонов и число нейтронов в ядре самого распространенного изотопа галлия соответственно равно

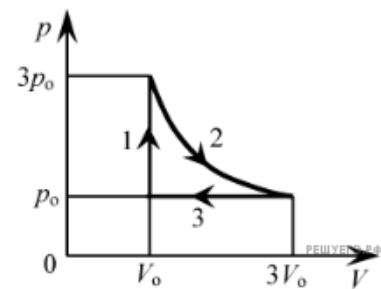
- 1) 38 протонов, 31 нейтрон
  - 2) 69 протонов, 31 нейтрон
  - 3) 31 протон, 38 нейтронов
  - 4) 38 протонов, 60 нейтронов
- 1) 38 протонов, 31 нейтрон    2) 69 протонов, 31 нейтрон    3) 31 протон, 38 нейтронов  
4) 38 протонов, 60 нейтронов

19. На рисунке представлен график изменения числа ядер находящегося в пробирке радиоактивного изотопа с течением времени. Каков период полураспада этого изотопа? (Ответ дать в месяцах.)



20. Дом стоит на краю поля. С балкона с высоты 5 м мальчик бросил камешек в горизонтальном направлении. Начальная скорость камешка 7 м/с, его масса 0,1 кг. Каков импульс камешка через 2 с после броска?

21. На  $pV$ -диаграмме отображена последовательность трех процессов (1 → 2 → 3) изменения состояния 2 моль идеального газа. Какова эта последовательность процессов в газе?



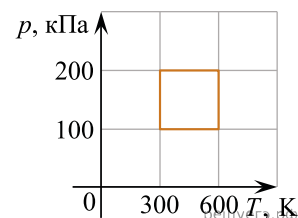
- 1) расширение → охлаждение → сжатие при постоянном давлении
- 2) сжатие → нагревание → охлаждение
- 3) нагревание → охлаждение → сжатие
- 4) нагревание → расширение при постоянной температуре → сжатие

- 1) расширение → охлаждение → сжатие при постоянном давлении      2) сжатие → нагревание → охлаждение
- 3) нагревание → охлаждение → сжатие      4) нагревание → расширение при постоянной температуре → сжатие

22. Мимо остановки по прямой улице проезжает грузовик со скоростью 10 м/с. Через 5 с от остановки вдогонку грузовику отъезжает мотоциклист, движущийся с постоянным ускорением, и догоняет грузовик на расстоянии 150 м от остановки. Чему равно ускорение мотоцикла?

- 1) 4 м/с<sup>2</sup>
  - 2) 3 м/с<sup>2</sup>
  - 3) 1 м/с<sup>2</sup>
  - 4) 2 м/с<sup>2</sup>
- 1) 4 м/с<sup>2</sup>    2) 3 м/с<sup>2</sup>    3) 1 м/с<sup>2</sup>    4) 2 м/с<sup>2</sup>

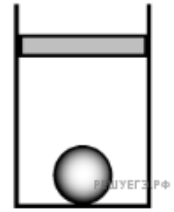
23. С идеальным газом происходит циклический процесс,  $pT$ -диаграмма которого представлена на рисунке. Наименьший объем, который занимает газ в этом процессе, составляет 6 л. Определите количество вещества этого газа. Ответ укажите в молях с точностью до сотых.



24. Прямолинейный проводник подвешен горизонтально на двух нитях в однородном магнитном поле с индукцией 10 мТл. Вектор магнитной индукции горизонтален и перпендикулярен проводнику. Во сколько раз изменится сила натяжения нитей при изменении направления тока на противоположное? Масса единицы длины проводника 0,01 кг/м, сила тока в проводнике 5 А.

25. Поток фотонов выбивает из металла фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых 10 эВ. Энергия фотонов в 3 раза больше работы выхода фотоэлектронов. Какова энергия фотонов? Ответ приведите в электрон-вольтах.

26. В цилиндрическом сосуде под поршнем находится газ. Поршень может перемещаться в сосуде без трения. На дне сосуда лежит стальной шарик (см. рис.). Газ охладили. Как изменится в результате этого объем газа, его давление и действующая на шарик архимедова сила?



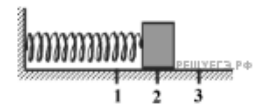
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Объем газа	Давление газа	Архимедова сила

27. Груз изображенного на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Как меняется потенциальная энергия пружины маятника, модуль скорости груза и жесткость пружины при движении груза маятника от точки 2 к точке 1?



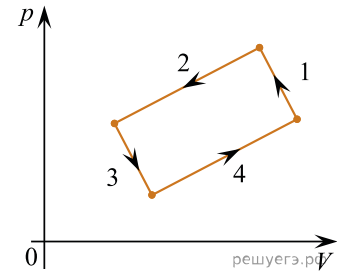
Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

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

Потенциальная энергия пружины маятника	Модуль скорости груза	Жесткость пружины

28. На рисунке изображена диаграмма четырех последовательных изменений состояния 2 моль идеального газа. Какие процессы связаны с наименьшим положительным значением работы газа и работы внешних сил?



Установите соответствие между такими процессами и номерами процессов на диаграмме. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ

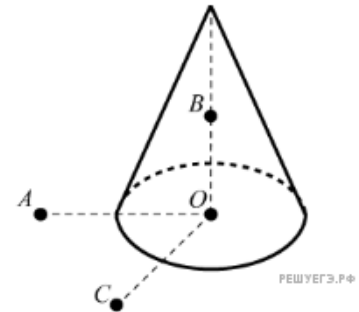
- А) Работа газа положительна и минимальна
- Б) Работа внешних сил положительна и минимальна

НОМЕРА ПРОЦЕССОВ

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

А	Б

29. На неподвижном проводящем уединенном конусе высотой  $H$  и радиусом основания  $R = \frac{H}{2}$  находится заряд  $Q$ . Точка  $O$  — центр основания конуса,  $OA = OC = 2R$ ,  $OB = R$ , угол  $AOC$  прямой, отрезки  $OA$  и  $OC$  лежат в плоскости основания конуса. Модуль напряженности электростатического поля заряда  $Q$  в точке  $C$  равен  $E_c$ . Чему равен модуль напряженности электростатического поля заряда  $Q$  в точке  $A$  и точке  $B$



Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) модуль напряженности электростатического поля конуса в точке  $A$
- Б) модуль напряженности электростатического поля конуса в точке  $B$

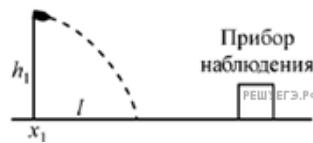
ИХ ЗНАЧЕНИЯ

- 1) 0
- 2)  $E_c$
- 3)  $2E_c$
- 4)  $4E_c$

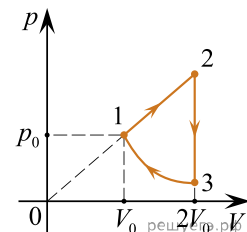
А	Б

30. К колебательному контуру подсоединили источник тока, на клеммах которого напряжение гармонически меняется с частотой  $\nu$ . Индуктивность  $L$  катушки колебательного контура можно плавно менять от минимального значения  $L_{min}$  до максимального  $L_{max}$ , а емкость его конденсатора постоянна. Ученик постепенно увеличивал индуктивность катушки от минимального значения до максимального и обнаружил, что амплитуда силы тока в контуре все время возрастала. Опираясь на свои знания по электродинамике, объясните наблюдения ученика.

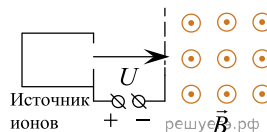
31. Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его горизонтальную координату  $x_1$  и высоту  $h_1 = 1655$  м над Землей (см. рисунок). Через 3 с снаряд упал на Землю и взорвался на расстоянии  $l = 1700$  м от места его обнаружения. Чему равнялось время полета снаряда от пушки до места взрыва, если считать, что сопротивление воздуха пренебрежимо мало? Пушка и место взрыва находятся на одной горизонтали.



32. Над одноатомным идеальным газом проводится циклический процесс, показанный на рисунке. На адиабате 3–1 внешние силы сжимают газ, совершая работу  $A_{31} = 370$  Дж. Количество теплоты, отданное газом за цикл холодильнику, равно  $|Q_{х.о.л}| = 3370$  Дж. Количество вещества газа в ходе процесса не меняется. Найдите работу газа  $A_{12}$  на участке 1–2.



33. Ион ускоряется в электрическом поле с разностью потенциалов  $U = 10$  кВ и попадает в однородное магнитное поле перпендикулярно к вектору его индукции  $\vec{B}$  (см. рис.). Отношение массы иона к его электрическому заряду  $\frac{m}{q} = 5 \cdot 10^{-7}$  кг/Кл. Определите радиус траектории движения иона в магнитном поле, если  $B = 0,5$  Тл. Кинетической энергией иона при его вылете из источника пренебрегите.



34. Замкнутый контур из тонкой проволоки помещен в магнитное поле. Плоскость контура перпендикулярна вектору магнитной индукции поля. Площадь контура  $S = 2 \cdot 10^{-3}$  м<sup>2</sup>. В контуре возникают колебания тока с амплитудой  $i_M = 35$  мА, если магнитная индукция поля меняется с течением времени в соответствии с формулой  $B = a \cos(bt)$ , где  $a = 6 \cdot 10^{-3}$  Тл,  $b = 3500$  с<sup>-1</sup>. Чему равно электрическое сопротивление контура  $R$ ?

35. Металлическая пластина облучается светом частотой  $\nu = 1,6 \cdot 10^{15}$  Гц. Работа выхода электронов из данного металла равна 3,7 эВ. Вылетающие из пластины фотоэлектроны попадают в однородное электрическое поле, вектор напряженности  $\vec{E}$  которого направлен к пластине перпендикулярно ее поверхности. Измерения показали, что на расстоянии 10 см от пластины максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна 15,9 эВ. Чему равен модуль напряженности электрического поля?