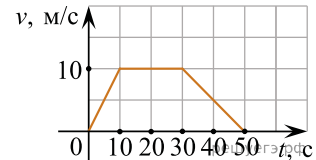


ЕГЭ по физике 06.06.2013. Основная волна. Центр. Вариант 4.

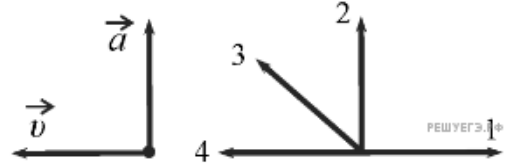
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной 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 рисунке представлен график зависимости модуля скорости  $\vec{v}$  автомобиля от времени  $t$ . Определите по графику путь, пройденный автомобилем в интервале времени от 30 до 50 с после начала движения. (Ответ дайте в метрах.)



2. На левом рисунке представлены векторы скорости  $\vec{v}$  и ускорения  $\vec{a}$  тела в инерциальной системе отсчета. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление вектора равнодействующей всех сил, действующих на это тело в этой системе отсчета?

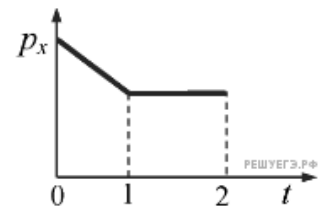


- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

3. Расстояние от искусственного спутника до центра Земли равно двум радиусам Земли. Во сколько раз изменится сила притяжения спутника к Земле, если расстояние от него до центра Земли увеличится в 3 раза?

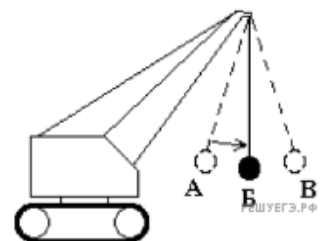
- 1) уменьшится в 6 раз
- 2) увеличится в 9 раз
- 3) уменьшится в 9 раз
- 4) увеличится в 3 раза

4. На рисунке приведен график зависимости проекции импульса тела на ось  $Ox$ , движущегося по прямой, от времени. Как двигалось тело в интервалах времени 0–1 и 1–2?



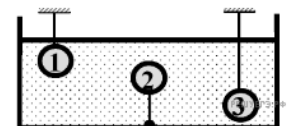
- 1) в интервале 0–1 равномерно, в интервале 1–2 не двигалось
- 2) в интервале 0–1 равноускоренно, в интервале 1–2 равномерно
- 3) в интервалах 0–1 и 1–2 равноускоренно
- 4) в интервалах 0–1 и 1–2 равномерно

5. Для разрушения преграды часто используют массивный шар, раскачиваемый на стреле подъемного крана (см. рис.). Какие преобразования энергии происходят при перемещении шара из положения А в положение Б?



- 1) внутренняя энергия шара преобразуется в его кинетическую энергию
- 2) кинетическая энергия шара преобразуется в его потенциальную энергию
- 3) потенциальная энергия шара преобразуется в его кинетическую энергию
- 4) внутренняя энергия шара преобразуется в его потенциальную энергию

6. Три шарика одинаковых размеров погружены в воду и удерживаются нитями на разной глубине (см. рис.). При этом

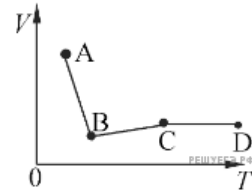


- 1) на второй шарик действует наибольшая архимедова сила
- 2) на все шарики действует одинаковая архимедова сила
- 3) на первый шарик действует наименьшая архимедова сила
- 4) на третий шарик действует наибольшая архимедова сила

7. Молекулы любого твердого тела находятся в непрерывном движении. Почему тогда тела не рассыпаются на отдельные частицы?

- 1) нет сил отталкивания между молекулами
- 2) среднее значение скорости молекул равно нулю
- 3) действует взаимное притяжение молекул
- 4) действует атмосферное давление

8. В сосуде находится идеальный газ. Процесс изобарного изменения состояния газа показан на диаграмме (см. рис.). Масса газа в процессе изменялась. В какой из точек диаграммы масса газа имеет наибольшее значение?

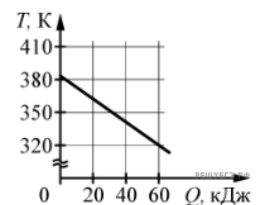


- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) D

9. В закрытом сосуде с сухими стенками температура воздуха немного понизилась. Как при этом изменилась концентрация молекул воды и относительная влажность воздуха в сосуде, если роса не появилась?

- 1) и концентрация, и относительная влажность уменьшились
- 2) концентрация увеличилась, а относительная влажность не изменилась
- 3) концентрация не изменилась, а относительная влажность увеличилась
- 4) концентрация уменьшилась, а относительная влажность увеличилась

10. Твердое тело остывает. На рисунке представлен график зависимости температуры тела от данного им количества теплоты. Удельная теплоемкость тела  $500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$ . Чему равна масса тела?



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

11. Положительно заряженное тело отталкивает подвешенный на нити легкий шарик из алюминиевой фольги. Заряд шарика

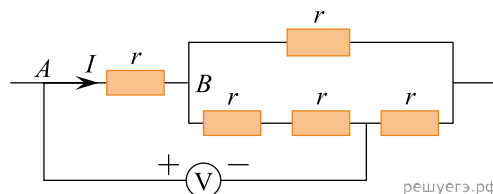
- A. положителен
- B. отрицателен
- V. равен нулю

Верно(-ы) утверждение(-я):

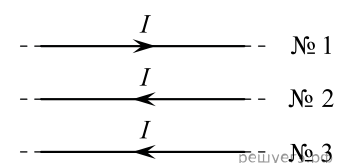
- 1) только A
- 2) только B
- 3) только V
- 4) A и B

- 1) только A    2) только B    3) только V    4) A и B

12. Пять одинаковых резисторов с сопротивлением  $r = 1 \text{ Ом}$  соединены в электрическую цепь, схема которой представлена на рисунке. По участку AB течет ток  $I = 4 \text{ А}$ . Какое напряжение показывает идеальный вольтметр? (Ответ дайте в вольтах.)



13. Как направлена сила Ампера, действующая на проводник № 1 со стороны двух других (см. рис.), если все проводники тонкие, лежат в одной плоскости и параллельны друг другу? По проводникам идет одинаковый ток силой  $I$ .



- 1) от нас  $\otimes$
- 2) вверх  $\uparrow$
- 3) вниз  $\downarrow$
- 4) к нам  $\odot$

14. В плоской электромагнитной волне, распространяющейся в направлении вдоль оси  $OZ$ , вектор магнитной индукции  $\vec{B}$  направлен параллельно оси  $OX$ . Как ориентирован вектор напряженности электрического поля  $\vec{E}$  этой волны?

- 1) параллельно оси  $OX$
- 2)  $\vec{E} = 0$
- 3) параллельно оси  $OZ$
- 4) параллельно оси  $OY$

15. Стекланную линзу (показатель преломления стекла  $n_{\text{стекла}} = 1,54$ ), показанную на рисунке, перенесли из воздуха ( $n_{\text{воздуха}} = 1$ ) в воду ( $n_{\text{воды}} = 1,33$ ). Как изменились при этом фокусное расстояние и оптическая сила линзы?



- 1) фокусное расстояние уменьшилось, оптическая сила увеличилась
- 2) фокусное расстояние и оптическая сила увеличились
- 3) фокусное расстояние и оптическая сила уменьшились
- 4) фокусное расстояние увеличилось, оптическая сила уменьшилась

16. На экран с двумя щелями слева падает плоская монохроматическая световая волна (см. рисунок). Длина световой волны  $\lambda$ . Свет от щелей  $S_1$  и  $S_2$ , которые можно считать когерентными синфазными источниками, достигает экрана Э. На нем наблюдается интерференционная картина. Светлая полоса в точке  $A$  наблюдается, если



- 1)  $S_2A - S_1A = 2k \cdot \frac{\lambda}{2}$  ( $k$  — любое целое число)
- 2)  $S_2A - S_1A = (2k + 1) \cdot \frac{\lambda}{2}$  ( $k$  — любое целое число)
- 3)  $S_2A - S_1A = \frac{\lambda}{2k + 1}$  ( $k$  — любое целое число)
- 4)  $S_2A - S_1A = \frac{\lambda}{2k}$  ( $k$  — любое целое число)

17. Набор частот в видимом свете, идущем от планет, практически совпадает со спектром излучения Солнца. Это объясняется тем, что

- 1) планеты состоят из тех же веществ, что и Солнце
- 2) планеты и Солнце состоят из веществ в одинаковом физическом состоянии
- 3) атмосферы планет имеют такую же высокую температуру, как и Солнце
- 4) видимый свет от планет представляет собой отраженный солнечный свет

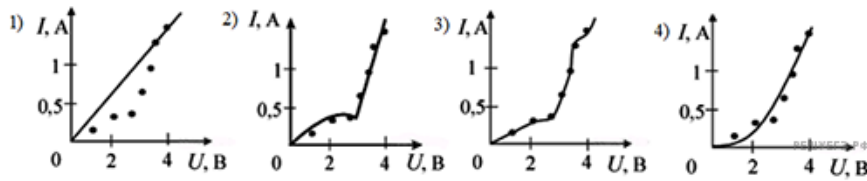
18. Какая из строчек таблицы правильно отражает структуру ядра  ${}_{17}^{37}\text{Cl}$ ?

№	$p$ — число протонов	$n$ — число нейтронов
1	37	54
2	37	17
3	17	37
4	17	20

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

19. Каково массовое число ядра  $X$  в реакции деления урана  ${}^1_0n + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + X + 3{}^1_0n$ ?

20. Изучалась зависимость силы тока через вакуумный диод от напряжения между анодом и катодом. На рисунке точками указаны результаты проведенных измерений. Погрешности измерений силы тока и напряжения соответственно равны 0,1 А и 0,1 В. Какой из графиков построен по этим точкам правильно?



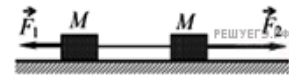
21. В таблице представлены результаты измерений фототока в зависимости от разности потенциалов между анодом и катодом на установке по изучению фотоэффекта. Точность измерения силы тока равна 5 мкА, разности потенциалов 0,1 В. Фотокатод освещается монохроматическим светом с энергией фотонов 4,8 эВ.

$\varphi_a - \varphi_k, \text{В}$	-1,5	-1,0	-0,5	0,0	+0,5	+1,0
$I, \text{мкА}$	0	0	10	40	80	110

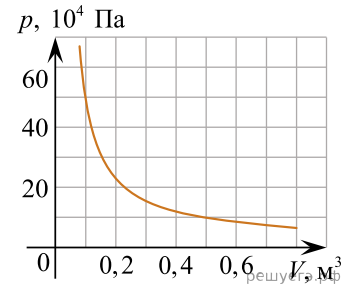
Работа выхода фотоэлектронов с поверхности фотокатода

- 1) не превосходит 4,4 эВ
- 2) не превосходит 2,4 эВ
- 3) равна (5,8 +0,1) эВ
- 4) превышает 5,2 эВ

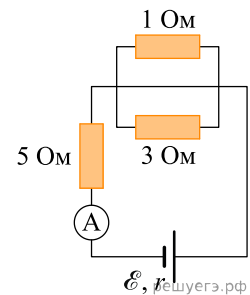
22. Два груза с одинаковыми массами  $M$ , лежащие на гладкой горизонтальной поверхности, связаны невесомой нерастяжимой нитью (см. рис.). Когда к грузам приложили силы  $F_1$  и  $F_2 = 2F_1$ , как показано на рисунке, нить оборвалась. Найдите минимальное значение силы  $F_1$ , если нить обрывается при натяжении  $T = 9 \text{ Н}$ . Ответ приведите в ньютонах.



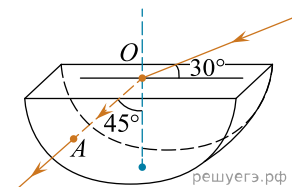
23. На рисунке показан график изотермического сжатия газа при температуре 150 К. Какое количество газообразного вещества содержится в этом сосуде? Ответ приведите в молях, округлив до целого.



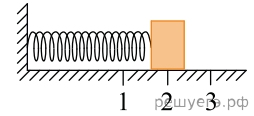
24. В цепи, изображенной на рисунке, амперметр показывает 8 А. Найдите внутреннее сопротивление источника, если его ЭДС 56 В.



25. На поверхность тонкостенного сосуда, заполненного жидкостью и имеющего форму, показанную на рисунке, падает луч света (см. рис.). Каков показатель преломления жидкости? Ответ укажите с точностью до сотых.



26. 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 3?



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

27. При настройке колебательного контура радиопередатчика его емкость увеличили. Как при этом изменятся следующие три величины: период колебаний тока в контуре, частота излучаемых волн, длина волны излучения?

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.

Период колебаний тока в контуре	Частота излучаемых волн	Длина волны излучения

28. Большое число  $N$  радиоактивных ядер  ${}^{164}_{65}\text{Tb}$  распадается, образуя стабильные дочерние ядра  ${}^{161}_{66}\text{Dy}$ . Период полураспада равен 6,9 суток. Какое количество исходных ядер останется через 20,7 суток, а дочерних появится за 27,6 суток после начала наблюдений?

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

ВЕЛИЧИНЫ

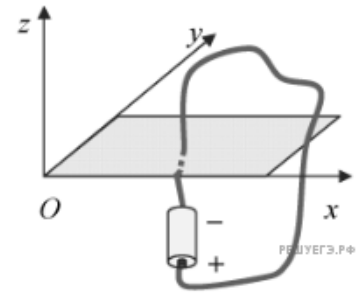
- А) количество ядер  ${}^{164}_{65}\text{Tb}$  через 20,7 суток
- Б) количество ядер  ${}^{161}_{66}\text{Dy}$  через 27,6 суток

ИХ ЗНАЧЕНИЕ

- 1)  $\frac{N}{16}$
- 2)  $\frac{N}{8}$
- 3)  $\frac{7N}{8}$
- 4)  $\frac{15N}{16}$

А	Б

29. При подключении проводника к полюсам гальванического элемента на поверхности проводника появляются заряды: положительные вблизи положительного полюса, а отрицательные вблизи отрицательного полюса — и возникает электрический ток. Заряды на поверхности проводника создают в пространстве электрическое поле, а ток — магнитное поле. Проводник, подключенный к гальваническому элементу, проходит через отверстие в доске.



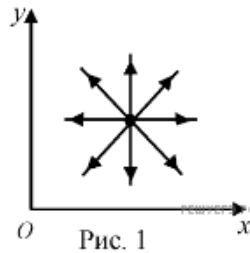
На рисунках 1–4 при помощи силовых линий (линий поля) изображены электрическое и магнитное поля, создаваемые проводниками (вид сверху). Установите соответствие между видами поля и рисунками, изображающими силовые линии. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры.

**ВИДЫ ПОЛЯ**

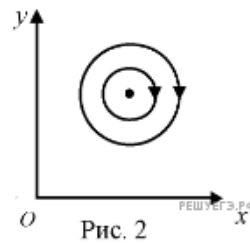
- А) электрическое поле
- Б) магнитное поле

**ИЗОБРАЖЕНИЯ СИЛОВЫХ ЛИНИЙ**

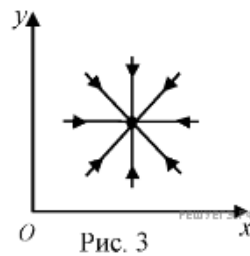
1)



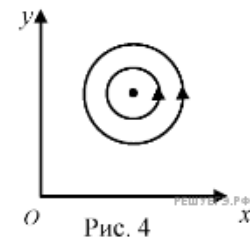
2)



3)

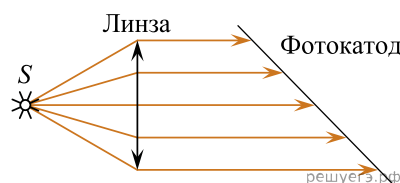


4)

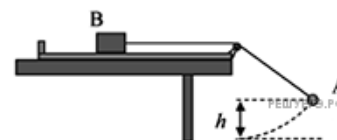


А	Б

30. В установке по наблюдению фотоэффекта свет от точечного источника  $S$ , пройдя через собирающую линзу, падает на фотокатод параллельным пучком. В схему внесли изменение: на место первоначальной линзы поставили собирающую линзу того же диаметра, но с меньшим фокусным расстоянием. Источник света переместили вдоль главной оптической оси линзы так, что на фотокатод свет снова стал падать параллельным пучком. Как изменился при этом (уменьшился или увеличился) фототок насыщения? Объясните, почему изменяется фототок насыщения, и укажите, какие физические закономерности вы использовали для объяснения.

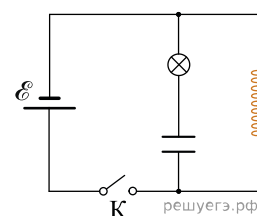


31. В установке, изображенной на рисунке, грузик  $A$  соединен перекинутой через блок нитью с бруском  $B$ , лежащим на горизонтальной поверхности трибометра, закрепленного на столе. Грузик отводят в сторону, приподнимая его на некоторую высоту  $h$ , и отпускают. Какую величину должна превзойти эта высота, чтобы брусок сдвинулся с места в тот момент, когда грузик проходит нижнюю точку траектории? Масса грузика  $m$ , масса бруска  $M$ , длина свисающей части нити  $L$ , коэффициент трения между бруском и поверхностью  $\mu$ . Трением в блоке, а также размерами блока пренебречь.

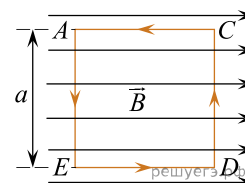


32. Один моль аргона, находящийся в цилиндре при температуре  $T_1 = 600$  К и давлении  $p_1 = 4 \cdot 10^5$  Па, расширяется и одновременно охлаждается так, что его давление при расширении обратно пропорционально квадрату объема. Конечный объем газа вдвое больше начального. Какую работу совершил газ при расширении, если он отдал холодильнику  $Q = 1247$  Дж теплоты?

33. В электрической цепи, показанной на рисунке, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока соответственно равны 3 В и 0,5 Ом, емкость конденсатора 2 мФ, индуктивность катушки 2 мГн. В начальный момент времени ключ  $K$  замкнут. Какая энергия выделится в лампе после размыкания ключа? Сопротивлением катушки и проводов пренебречь.



34. На непроводящей горизонтальной поверхности стола лежит проводящая жесткая рамка массой  $m$  из однородной тонкой проволоки, согнутая в виде квадрата  $ACDE$  со стороной  $a$  (см. рисунок). Рамка находится в однородном горизонтальном магнитном поле, вектор индукции  $\vec{B}$  которого перпендикулярен сторонам  $AE$  и  $CD$  и равен по модулю  $B$ . По рамке против часовой стрелки протекает ток  $I$ . При каком значении массы рамки она начнет поворачиваться вокруг стороны  $CD$ ?



35. Покоящийся атом водорода массой  $1,679 \cdot 10^{-27}$  кг излучает фотон с энергией  $16,32 \cdot 10^{-19}$  Дж в результате перехода электрона из возбужденного состояния в основное. В результате отдачи атом начинает двигаться поступательно в сторону, противоположную фотону. Найдите кинетическую энергию атома, если его скорость мала по сравнению со скоростью света.