

ЕГЭ 2010. Вариант 4

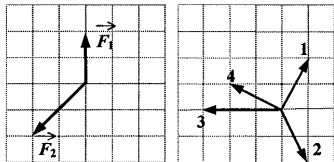
A1. Четыре тела двигались по оси Oх. В таблице представлена зависимость их координат от времени.

$t, c$	0	1	2	3	4	5
$x_1, m$	0	2	4	6	8	10
$x_2, m$	0	0	0	0	0	0
$x_3, m$	0	1	4	9	16	25
$x_4, m$	0	2	0	-2	0	2

Какое из тел могло двигаться равноускоренно?

- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 4

A2. На тело в инерциальной системе отсчета действуют две силы. Какой из векторов, изображенных на правом рисунке, правильно указывает направление ускорения тела в этой системе отсчета?



- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 4

A3. У поверхности Земли на космонавта действует сила тяготения 720 Н. Какая сила тяготения действует со стороны Земли на того же космонавта в космическом корабле, движущемся по круговой орбите вокруг Земли на расстоянии трех земных радиусов от ее центра?

- 1) 0 Н      2) 240 Н      3) 180 Н      4) 80 Н

A4. Шары движутся со скоростями, показанными на рисунке, и при столкновении слипаются. Как будет направлен импульс шаров после столкновения?

- 1) ↙      2) ↓      3) ↖      4) ←

A5. Мальчик толкнул санки с вершины горки. Высота горки 10 м, у ее подножия скорость санок равнялась 15 м/с. Трение санок о снег пренебрежимо мало. Какой была скорость санок сразу после толчка?

- 1) 1,5 м/с      2) 2,5 м/с      3) 5 м/с      4) 7,5 м/с

A6. Период колебаний потенциальной энергии пружинного маятника 1 с. Каким будет период ее колебаний, если массу груза маятника и жесткость пружины увеличить в 4 раза?

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

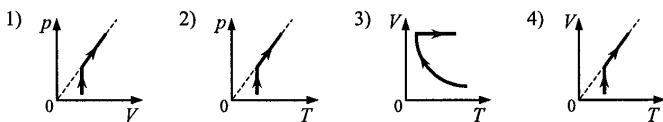
A7. С какой максимальной скоростью по горизонтальной дороге может двигаться небольшой автомобиль, чтобы вписаться в поворот радиусом 16 м? Коэффициент трения шин о дорогу 0,4.

- 1) 4,7 м/с      2) 6 м/с      3) 8 м/с      4) 12,6 м/с

A8. В результате нагревания разреженного газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 1,5 раза. Как изменилась при этом абсолютная температура газа?

- 1) увеличилась в 1,5 раза  
2) увеличилась в 3 раза  
3) уменьшилась в 1,5 раза  
4) уменьшилась в 3 раза

A9. Один моль разреженного газа сначала изотермически сжимали, а затем изохорно нагревали. На каком из рисунков изображен график этих процессов?



A10. Твердое вещество медленно нагревалось в калориметре при постоянном притоке тепла. В таблице приведены результаты измерений его температуры с течением времени.

Время, мин	0	2	4	6	8	10	12	14
Температура, °C	72	77	80	80	80	81	88	95

В калориметре через 7 мин после начала измерений вещество находилось

- 1) и в жидком, и в твердом состояниях  
2) только в твердом состоянии  
3) только в жидком состоянии  
4) только в газообразном состоянии

A11. В процессе эксперимента внутренняя энергия газа уменьшилась на 40 кДж, и он совершил работу 35 кДж. Следовательно, в результате теплообмена газ отдал окружающей среде количество теплоты

- 1) 75 кДж      2) 40 кДж      3) 35 кДж      4) 5 кДж

A12. Относительная влажность воздуха в помещении равна 70% при температуре воздуха в нем 20°C. Пользуясь таблицей плотности насыщенных паров воды, определите массу воды в кубическом метре помещения.

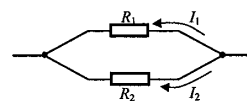
$t, ^\circ C$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$\rho, 10^{-2} \text{ кг/м}^3$	1,36	1,45	1,54	1,63	1,73	1,83	1,94	2,06	2,18	2,30

- 1) 1,73 кг      2) 1,21 кг      3)  $1,73 \cdot 10^{-2}$  кг      4)  $1,21 \cdot 10^{-2}$  кг

A13. Два точечных электрических заряда действуют друг на друга с силами 9 мкН. Какими станут силы взаимодействия между ними, если, не меняя расстояние между зарядами, увеличить модуль каждого из них в 3 раза?

- 1) 1 мкН      2) 3 мкН      3) 27 мкН      4) 81 мкН

A14. Два резистора включены в электрическую цепь параллельно, как показано на рисунке. Значения силы тока в резисторах  $I_1 = 0,8$  А,  $I_2 = 0,2$  А. Для сопротивлений резисторов справедливо соотношение

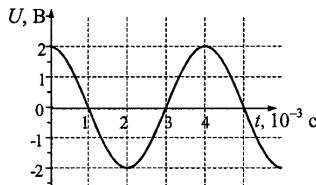


- 1)  $R_1 = \frac{1}{4} R_2$       2)  $R_1 = 4R_2$       3)  $R_1 = \frac{1}{2} R_2$       4)  $R_1 = 2R_2$

A15. С использованием закона Фарадея для электромагнитной индукции ( $\mathcal{E}_{\text{инд}} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ) можно объяснить

- 1) отклонение магнитной стрелки вблизи проводника с током  
2) притяжение железной детали к электромагниту  
3) появление тока в замкнутой катушке в процессе опускания в нее постоянного магнита  
4) поворот рамки с током в магнитном поле

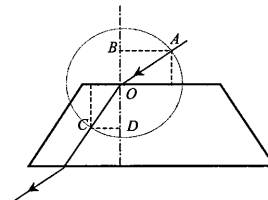
A16.



Напряжение на клеммах конденсатора в колебательном контуре меняется с течением времени согласно графику на рисунке. Какое преобразование энергии происходит в контуре в промежутке от 0 до  $1 \cdot 10^{-3}$  с?

- 1) энергия электрического поля конденсатора преобразуется в энергию магнитного поля катушки  
2) энергия магнитного поля катушки преобразуется в энергию электрического поля конденсатора  
3) энергия электрического поля конденсатора увеличивается до максимального значения  
4) энергия движения электронов в проводах преобразуется в энергию электрического поля конденсатора

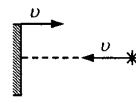
A17. На рисунке показан ход светового луча сквозь стеклянную призму, находящуюся в воздухе.



Если точка O – центр окружности, то показатель преломления стекла n равен

- 1)  $\frac{AB}{CD}$       2)  $\frac{CD}{AB}$       3)  $\frac{OB}{OD}$       4)  $\frac{OD}{OB}$

A18. В инерциальной системе отсчета свет от неподвижного источника распространяется со скоростью c. Если источник света и зеркало движутся навстречу друг другу с одинаковыми по модулю скоростями v (см. рисунок), то скорость отраженного света в инерциальной системе отсчета, связанной с источником, равна



- 1)  $c - 2v$       2) c      3)  $c + 2v$       4)  $c \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

A19. Две частицы, имеющие отношения зарядов  $\frac{q_2}{q_1} = 8$  и масс  $\frac{m_2}{m_1} = 2$ , движутся в однородном электрическом поле. Определите отношение ускорений  $\frac{a_2}{a_1}$  этих частиц.

- 1) 1      2) 2      3) 8      4) 4

A20. Электронная оболочка в атоме алюминия  $^{27}_{13}\text{Al}$  содержит

- 1) 27 электронов  
2) 40 электронов  
3) 13 электронов  
4) 14 электронов

A21. Период полураспада некоторого радиоактивного вещества равен 54 с. Через какое время распадается 93,75 % ядер этого вещества, имевшихся в начальный момент?

- 1) 27 с      2) 108 с      3) 162 с      4) 216 с

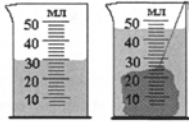
A22. Ядро висмута  $^{211}_{83}\text{Bi}$  после одного  $\alpha$ -распада и одного электронного  $\beta$ -распада превращается в ядро

- 1) таллия  $^{209}_{81}\text{Tl}$
- 2) свинца  $^{207}_{82}\text{Pb}$
- 3) золота  $^{203}_{79}\text{Au}$
- 4) ртути  $^{203}_{80}\text{Hg}$

A23. В опытах по фотоэффекту взяли пластину из металла с работой выхода  $3,5 \text{ эВ}$  и стали освещать ее светом частоты  $3 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$ . Затем частоту падающей на пластину световой волны увеличили в 2 раза, оставив неизменной интенсивность светового пучка. В результате этого максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов

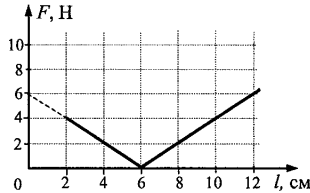
- 1) не изменилась, т.к. фотоэлектронов не будет
- 2) увеличилась более чем в 2 раза
- 3) увеличилась в 2 раза
- 4) увеличилась менее чем в 2 раза

A24. При измерении объема тела его погрузили в мензурку (см. рисунок). Его объем оказался примерно равен



- 1) 46 мл
- 2) 30 мл
- 3) 24 мл
- 4) 16 мл

A25. При проведении эксперимента ученик исследовал зависимость модуля силы упругости пружины от длины пружины, которая выражается формулой  $F(l) = k|l - l_0|$ , где  $l_0$  – длина пружины в недеформированном состоянии. График полученной зависимости приведен на рисунке.



Какое(-ие) из утверждений соответствует(-ют) результатам опыта?

- A. Жесткость пружины равна  $100 \text{ Н/м}$ .
  - Б. Длина пружины в недеформированном состоянии равна  $6 \text{ см}$ .
- 1) только А
  - 2) только Б
  - 3) и А, и Б
  - 4) ни А, ни Б

В 1. В результате перехода с одной круговой орбиты на другую центростремительное ускорение спутника Земли увеличивается. Как изменяются в результате этого перехода радиус орбиты спутника, скорость его движения по орбите и период обращения вокруг Земли?

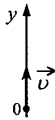
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Радиус орбиты	Скорость движения по орбите	Период обращения вокруг Земли

В 2. Шарик брошен вертикально вверх с начальной скоростью  $\vec{v}$  (см. рисунок). Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять ( $t_0$  – время полета). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ГРАФИКИ	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
<p>А) </p> <p>Б) </p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) координата шарика</li> <li>2) проекция скорости шарика</li> <li>3) проекция ускорения шарика</li> <li>4) модуль силы тяжести, действующей на шарик</li> </ol>

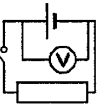
А	Б

В 3. На последнем километре тормозного пути скорость поезда при торможении с постоянным ускорением уменьшилась на  $10 \text{ м/с}$ . Определите время торможения, если скорость в начале тормозного пути была  $72 \text{ км/ч}$ .

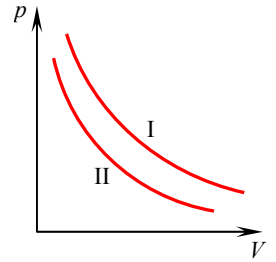
В 4. Две частицы, имеющие отношение зарядов  $\frac{q_1}{q_2} = \frac{1}{4}$  и отношение масс

$\frac{m_1}{m_2} = 2$ , влетели в однородное магнитное поле перпендикулярно его линиям индукции и движутся по окружностям. Определите отношение радиусов траекторий  $\frac{R_1}{R_2}$  частиц, если отношение их скоростей  $\frac{v_1}{v_2} = 2$ .

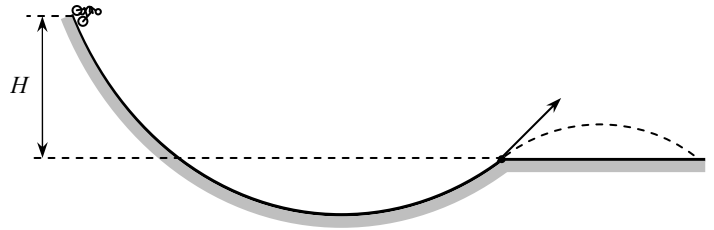
В 5. Когда цепь разомкнута (см. рисунок), идеальный вольтметр показывает  $8 \text{ В}$ . При замкнутой цепи вольтметр показывает  $7 \text{ В}$ . Сопротивление внешней цепи равно  $3,5 \text{ Ом}$ . Чему равно внутреннее сопротивление источника тока? Ответ округлите до десятых.



С 1. Две порции одного и того же идеального газа изотермически расширяются при одной и той же температуре. Изотермы представлены на рисунке. Почему изотерма I лежит выше изотермы II? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения.



С 2. При выполнении трюка «Летающий велосипедист» гонщик движется по трамплину под действием силы тяжести, начиная движение из состояния покоя с высоты  $H$  (см. рисунок). На краю трамплина скорость гонщика направлена под таким углом к горизонту, что дальность его полета максимальна. Пролетев по воздуху, гонщик приземляется на горизонтальный стол, находящийся на той же высоте, что и край трамплина. Каково время полета? Сопротивлением воздуха и трением пренебречь.



С 3. Сферическую оболочку воздушного шара делают из материала, квадратный метр которого имеет массу  $1 \text{ кг}$ . Шар наполняют гелием при атмосферном давлении  $10^5 \text{ Па}$ . Температура гелия и окружающего воздуха одинакова и равна  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ . Определите массу гелия, при которой шар начинает поднимать сам себя. (Молярная масса гелия  $4 \text{ г/моль}$ , молярная масса воздуха  $29 \text{ г/моль}$ , площадь сферы  $S = 4\pi r^2$ , объем шара  $V = (4/3)\pi r^3$ )

С 4. Полый шарик массой  $m = 0,4 \text{ г}$  с зарядом  $q = 8 \text{ нКл}$  движется в горизонтальном однородном электрическом поле, напряженность которого  $E = 500 \text{ кВ/м}$ . Какой угол  $\alpha$  с вертикалью образует траектория шарика, если его начальная скорость равна нулю?

С 5. Небольшой груз, подвешенный на нити длиной  $2,5 \text{ м}$ , совершает гармонические колебания, при которых его максимальная скорость достигает  $0,2 \text{ м/с}$ . При помощи собирающей линзы изображение колеблющегося груза проецируется на экран, находящийся на расстоянии  $0,5 \text{ м}$  от плоскости линзы. Ее главная оптическая ось перпендикулярна плоскости колебаний маятника и плоскости экрана. Максимальное смещение груза на экране от проекции положения равновесия составляет  $0,15 \text{ м}$ . Определите фокусное расстояние линзы.

С 6. Фотокатод облучают светом с частотой  $\nu = 6,6 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$ . Красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода соответствует частоте света  $\nu_0 = 1,5 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$ . Какое напряжение  $U$  нужно создать между катодом и анодом, чтобы фототок прекратился?