

ЕГЭ 2011. Вариант 4.

A1. Четыре тела движутся вдоль оси Ox . На рисунке изображены графики зависимости проекций скоростей v_x от времени t для этих тел. Какое из тел движется с наименьшим по модулю ускорением?

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

A2. Тележку массой $m = 2$ кг, движущуюся по гладкому горизонтальному столу толкают силой $F = 6$ Н в направлении движения. Каково ускорение тележки в инерциальной системе отсчета?

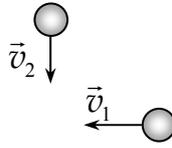
- 1) 2 м/с^2 2) $0,5 \text{ м/с}^2$ 3) 18 м/с^2 4) 9 м/с^2

A3. Камень массой 200 г брошен вертикально вверх с начальной скоростью 20 м/с. Найдите модуль силы тяжести, действующей на камень в момент когда его скорость равна нулю:

- 1) 0 Н 2) 2 Н 3) 4 Н 4) 40 Н

A4. Одинаковые шары движутся со скоростями, показанными на рисунке, и при столкновении слипаются. Чему будет равен импульс шаров после столкновения, если $v_2 = 0,75v_1$?

- 1) $1,25v_1$ 2) $1,75v_1$ 3) $\approx 1,32v_1$ 4) v_1



A5. Легковой автомобиль и грузовик движутся по мосту. Их массы $m_1 = 1000$ кг и $m_2 = 3000$ кг соответственно. Во сколько раз потенциальная энергия грузовика относительно уровня воды больше потенциальной энергии легкового автомобиля?

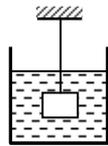
- 1) примерно в $0,33$ раза 2) в 3 раза 3) в 6 раз 4) в $1,5$ раза

A6. Пружинный маятник совершает незатухающие колебания с периодом $0,5$ с. В момент $t = 0$ отклонение груза маятника от положения равновесия максимально. Сколько раз кинетическая энергия маятника достигнет своего максимального значения к моменту времени 2 с?

- 1) 8 2) 12 3) 1 4) 4

A7. Груз массой $m = 2$ кг, подвешенный на тонкой нити, целиком погружен в воду и не касается дна (см. рисунок). Модуль силы натяжения нити $T = 13$ Н. Найдите объем груза.

- 1) $0,7$ л 2) 7 л 3) $3,4$ л 4) 2 л



A8. При повышении температуры газа в запаянном сосуде давление газа увеличивается. Этот рост давления объясняется тем, что:

- 1) возрастает концентрация молекул газа
2) увеличиваются размеры молекул газа
3) увеличивается энергия теплового движения молекул газа
4) увеличивается среднее расстояние между молекулами газа

A9. С постоянной массой разреженного гелия проводят изотермический процесс. Как нужно изменить объем газа в этом процессе, чтобы его давление уменьшилось в $1,5$ раза?

- 1) увеличить в $2,25$ раз 2) увеличить в $1,5$ раза
3) уменьшить в $2,25$ раз 4) уменьшить в $1,5$ раза

A10. Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде равна 60% . Какой станет относительная влажность, если объем сосуда при неизменной температуре уменьшить в $1,5$ раза?

- 1) 90% 2) 40% 3) 20% 4) 100%

A11. После совершения работы и получения количества теплоты 5 кДж внутренняя энергия идеального газа увеличилась на 8 кДж. Какая работа была совершена?

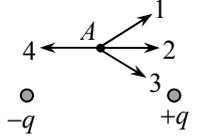
- 1) внешние силы совершили работу 13 кДж

- 2) газ совершил работу 3 кДж
3) газ совершил работу 13 кДж
4) внешние силы совершили работу 3 кДж

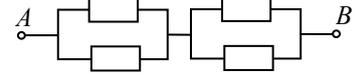
A12. У теплового двигателя, работающего по циклу Карно, температура нагревателя 400 К, а температура холодильника 300 К. За один цикл двигатель совершает работу 16 кДж. Какое количество теплоты получает рабочее тело от нагревателя за один цикл?

- 1) 4 кДж 2) $5,33$ кДж 3) 48 кДж 4) 64 кДж

A13. Точка A (см. рис.) равноудалена от двух неподвижных точечных электрических зарядов $+q$ и $-q$ ($q > 0$). Направлению вектора напряженности суммарного электрического поля этих зарядов в точке A соответствует стрелка



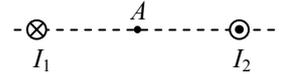
A14. В цепи, схема которой изображена на рисунке, сопротивление каждого резистора равно 4 Ом. Чему равно полное сопротивление участка цепи между клеммами A и B ?



- 1) 1 Ом 2) 2 Ом 3) 4 Ом 4) 16 Ом

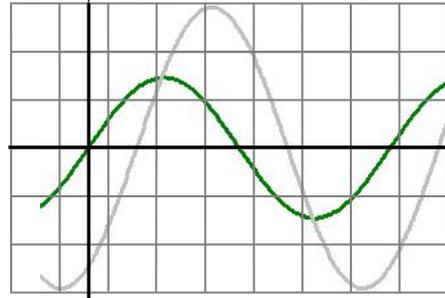
A 15. Магнитное поле $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ создано в точке A двумя параллельными длинными проводниками с токами I_1 и I_2 , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа.

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

A16. На рисунке представлены осциллограммы напряжения на элементе электрической цепи и силы тока в нем.



Колебания этих величин имеют:

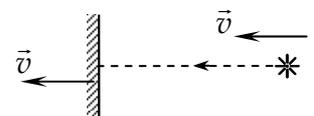
- 1) одинаковые периоды, но различные частоты
2) различные периоды, но одинаковые частоты

- 3) одинаковые периоды и разность фаз, отличную от 0
4) различные периоды и разность фаз равную нулю

A17. Действительное изображение дает

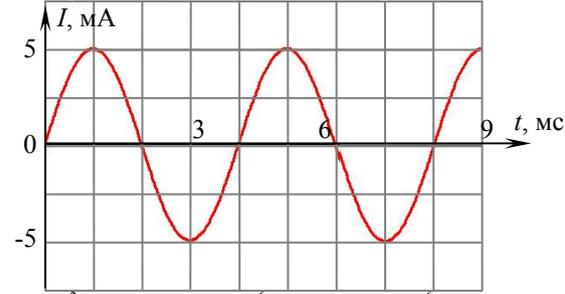
- 1) собирающая линза при любом расположении предмета
2) рассеивающая линза, если расстояние от линзы до предмета больше, чем фокусное расстояние
3) собирающая линза, если расстояние от линзы до предмета больше, чем фокусное расстояние
4) собирающая линза, если расстояние от линзы до предмета меньше, чем фокусное расстояние

A18. В инерциальной системе отсчета свет от неподвижного источника распространяется со скоростью c . В этой системе отсчета источник света и зеркало движутся с одинаковыми скоростями v в одном направлении (см. рисунок). Какова скорость отраженного света в инерциальной системе отсчета, связанной с зеркалом?



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

A19. На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре, образованном конденсатором и катушкой, индуктивность которой равна 0,2 Гн. Каково максимальное значение энергии электрического поля конденсатора?



- 1) 10^{-3} Дж 2) $2,5 \cdot 10^{-6}$ Дж 3) $5 \cdot 10^{-6}$ Дж 4) $2,5 \cdot 10^{-12}$ Дж

A20. Частоты света в двух пучках связаны соотношением $\nu_2 = 2,5\nu_1$. Отношение энергий фотонов E_2/E_1 в этих пучках равно

- 1) 2,5 2) 0,4 3) 1 4) 6,25

A21. Ядро криптона ${}_{11}^{24}\text{Na}$ содержит

- 1) 24 протона, 11 нейтронов 2) 11 протонов, 24 нейтрона
3) 11 протонов, 13 нейтронов 4) 24 протона, 36 нейтронов

A22. Радиоактивный полоний ${}_{84}^{218}\text{Po}$, испытав один α -распад и два β -распада, превратится в изотоп

- 1) ${}_{82}^{214}\text{Pb}$ 2) ${}_{84}^{214}\text{Po}$ 3) ${}_{83}^{214}\text{Bi}$ 4) ${}_{86}^{222}\text{Rn}$

A23. Чему равна энергия фотонов, падающих на алюминиевый фотокатод, если максимальная кинетическая энергия вылетающих фотоэлектронов равна $5,5 \cdot 10^{-19}$ Дж?

Работа выхода фотоэлектронов с поверхности алюминия равна $4,5 \cdot 10^{-19}$ Дж.

- 1) 10^{-19} Дж 2) 10^{-18} Дж 3) $5,5 \cdot 10^{-19}$ Дж 4) $4,5 \cdot 10^{-19}$ Дж

A24. Тело плотностью ρ , на которое действует

равнодействующая сила \vec{F} , движется с ускорением \vec{a} .

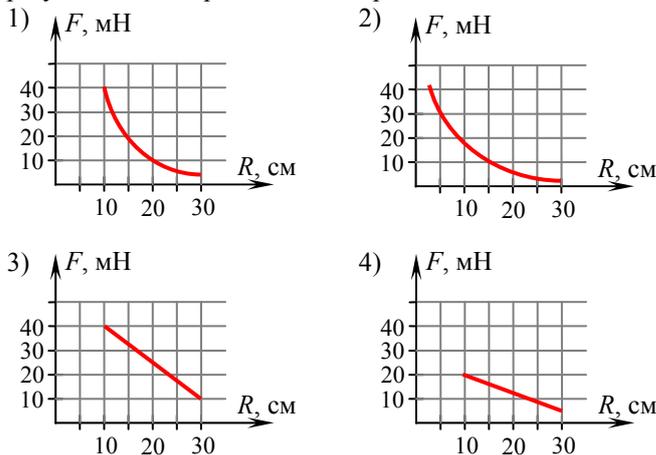
Какую величину можно определить по этим данным?

- 1) скорость тела 2) объем тела 3) импульс тела
4) кинетическую энергию тела

A25. Исследовалась зависимость силы взаимодействия F двух небольших электрически заряженных тел от расстояния R между ними. погрешности измерения величин F и R равны соответственно 5 мН и 0,5 см. Результаты измерений приведены в таблице:

R , см	10	15	20	25	30
F , мН	40	18	10	7	5

Какой из графиков построен правильно с учетом всех результатов измерений и их погрешностей?



B1. Камень брошен вверх под углом к горизонту. сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Как меняются по мере потери высоты после верхней точки траектории модуль ускорения камня, его кинетическая энергия и горизонтальная составляющая его скорости?

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.

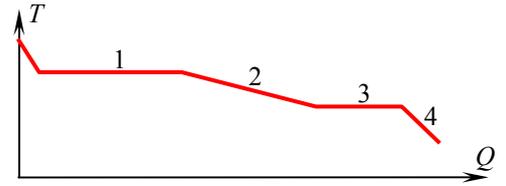
Модуль ускорения камня	Кинетическая энергия камня	Горизонтальная составляющая скорости камня

B2. При настройке контура радиопередатчика его индуктивность увеличили. Как при этом изменятся следующие три величины: период колебания 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 колебания тока в контуре	Частота излучаемых волн	Длина волны излучения

B3. На рисунке показан график изменения температуры T вещества при постоянном давлении по мере выделения им количества теплоты Q .



Какие участки графика соответствуют конденсации пара и остыванию вещества в твердом состоянии? Установите соответствие между тепловым процессом и участком графика. Каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

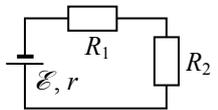
Процесс:
А) конденсация пара
Б) остывание твердого вещества

Участок графика:

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

А	Б

B4. Два резистора с сопротивлениями R_1 и R_2 подключены к источнику тока с внутренним сопротивлением r (см. рисунок).

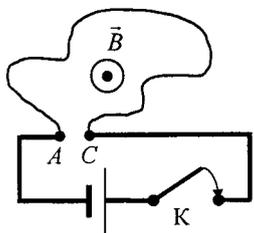


Напряжение на первом резисторе U_1 . Чему равны напряжение на втором резисторе и ЭДС источника тока. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. Каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

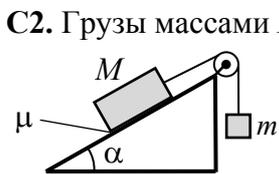
Физическая величина:
А) Напряжение на резисторе R_2
Б) ЭДС источника \mathcal{E}

Формула:
1) $(R_1 \cdot U_1) / R_2$
2) $U_1 \cdot (r + R_1 + R_2) / R_2$
3) $(R_2 \cdot U_1) / R_1$
4) $U_1 \cdot (r + R_1 + R_2) / R_1$

А	Б



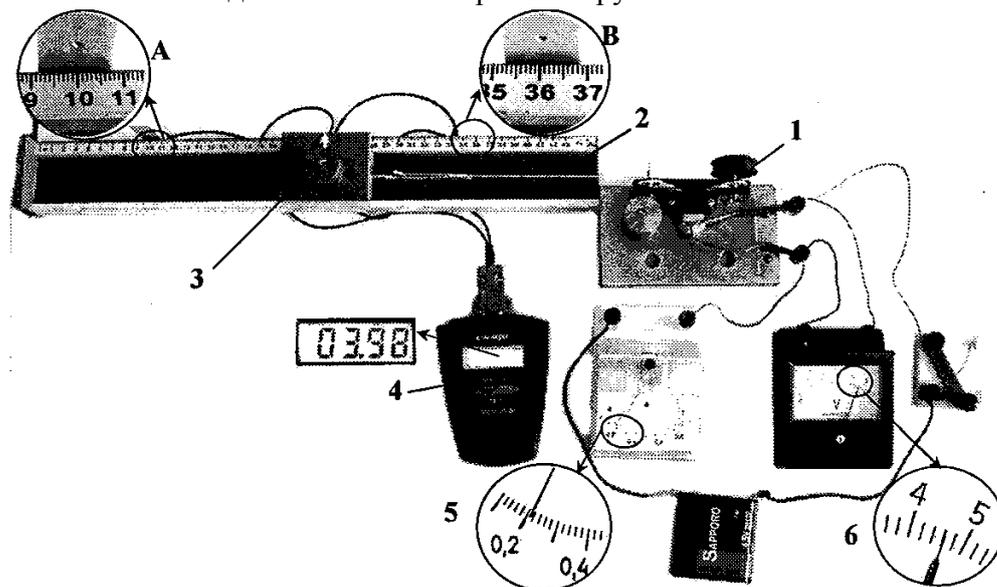
C1. На гладком столе лежит достаточно длинный кусок гибкого провода с низким сопротивлением, подключённый в точках A и C к цепи из источника тока и ключа K . Система находится в сильном вертикальном однородном магнитном поле \vec{B} направленном вверх (см. рисунок - вид сверху). Какую форму примет провод после замыкания ключа K ?
 Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности вы использовали для объяснения.



C2. Грузы массы $M = 1$ кг и m связаны лёгкой нерастяжимой нитью, переброшенной через блок, по которому нить может скользить без трения (см. рисунок). Груз массой M находится на шероховатой наклонной плоскости (угол наклона плоскости к горизонту $\alpha = 30^\circ$, коэффициент трения $\mu = 0,3$). Чему равно минимальное значение массы m , при котором система грузов ещё не выходит из первоначального состояния покоя?

C3. В калориметре находится 1 кг льда при температуре -5°C . После добавления в калориметр 15 г воды, в нем установилось тепловое равновесие при температуре -2°C ? Какова начальная температура воды, добавленной в калориметр? Теплообменом с окружающей средой и теплоёмкостью калориметра пренебречь.

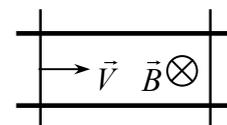
C4. На фотографии представлена установка для преобразования электрической энергии в механическую с помощью электродвигателя (1). Нить (2) равномерно перемещает каретку (3) вдоль направляющей горизонтальной линейки. При прохождении каретки мимо датчика A секундомер (4) включается, а при прохождении каретки мимо датчика B секундомер выключается. Дисплей секундомера в этот момент показан слева от датчика. Масса каретки с грузом 200 г.



При силе тока, зафиксированной амперметром (5), и напряжении, которое показывает вольтметр (6), модуль работы силы трения, возникающей при движении каретки, составляет 0,05 от работы электрического тока. Определите коэффициент трения скольжения между кареткой и направляющей.

C5. Два параллельных друг другу рельса, лежащих в горизонтальной плоскости, находятся в однородном магнитном поле, индукция \vec{B} которого направлена вертикально вниз (см. рисунок).

Левый проводник движется вправо со скоростью \vec{V} , а точно такой же правый проводник покоится. С какой скоростью \vec{v} надо перемещать правый проводник влево, чтобы в три раза увеличить силу Ампера, действующую на левый проводник? (Сопротивлением рельсов пренебречь.)



C6. В результате распада свободного пиона (π^0 -мезона) образовались два γ -кванта. Квант, распространяющийся в направлении движения пиона, имеет энергию $E_1 = 74,25$ МэВ, а другой, распространяющийся в противоположном направлении — энергию $E_2 = 60,75$ МэВ. Чему была равна скорость пиона до распада? До распада пион двигался со скоростью, значительно меньшей скорости света.