

Министерство образования и науки РФ
Национальный исследовательский Томский государственный университет
Приемная комиссия
Экзаменационный билет (бакалавриат/специалитет) №2
По предмету: Физика
Часть 1

При выполнении заданий части 1 в бланке заданий обведите выбранный Вами ответ. Оценка каждой из задач – 3 балла.

A1 Период равномерного движения точки по окружности равен T , радиус окружности R . Точка пройдет по окружности путь, равный πR , за время

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

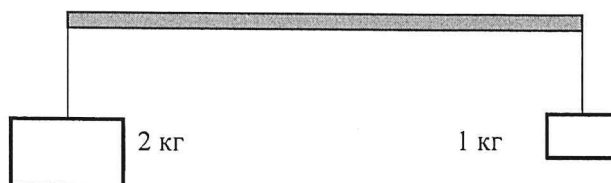
A2 При движении по горизонтальной поверхности на тело массой 40 кг действует сила трения скольжения 10 Н. Какой станет сила трения скольжения после уменьшения массы тела в 5 раз, если коэффициент трения не изменится?

- 1) 1 Н 2) 2 Н 3) 4 Н 4) 5 Н

A3 Перед столкновением два мяча движутся взаимно перпендикулярно, первый – с импульсом $p_1 = 3 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$, а второй – с импульсом $p_2 = 4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Чему равен модуль импульса системы мячей сразу после столкновения? Время столкновения считать малым, а столкновение – абсолютно упругим.

- 1) 0 2) 1 кг·м/с 3) 5 кг·м/с 4) 7 кг·м/с

A4 Где следует поставить опору под линейку длиной 1,5 м, чтобы подвешенные к ее концам грузы массами 1 кг и 2 кг (см. рис.) находились в равновесии? Массой линейки пренебречь.



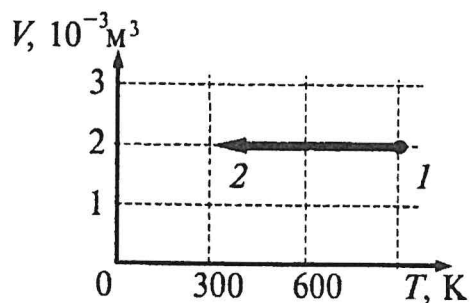
- 1) На расстоянии 1 м от груза массой 2 кг
2) На расстоянии 1 м от груза массой 1 кг
3) На середине линейки
4) На расстоянии 0,5 м от груза массой 1 кг

A5 В цилиндрическом сосуде, объем которого можно изменить при помощи поршня, находится идеальный газ, давление которого $5 \cdot 10^5$ Па и температура 300 К. Как надо изменить объем газа, не меняя его температуры, чтобы давление уменьшилось до $2,5 \cdot 10^5$ Па?

- 1) Увеличить в 2 раза 2) увеличить в 4 раза
3) уменьшить в 2 раза 4) уменьшить в 4 раза

A6 На рисунке показан график изменения состояния постоянной массы газа. В этом процессе газ отдал количество теплоты, равное 3 кДж, в результате чего его внутренняя энергия уменьшилась на

- 1) 1,2 кДж 2) 1,8 кДж
3) 2,4 кДж 4) 3 кДж

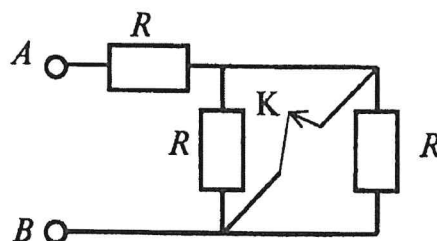


A7 Плоский воздушный конденсатор имеет емкость C . Как изменится его емкость, если расстояние между его пластинами уменьшить в 3 раза?

- 1) Увеличится в 3 раза 2) уменьшится в 3 раза
3) Увеличится в 9 раз 4) уменьшится в 9 раз

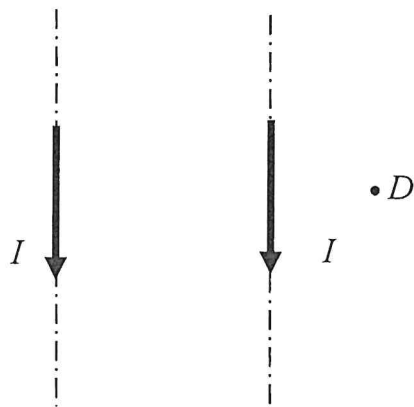
A8 Как изменится сопротивление участка цепи AB , изображенного на рисунке, если ключ K разомкнуть? Сопротивление каждого резистора равно 4 Ом.

- 1) Уменьшится на 4 Ом
2) Уменьшится на 2 Ом
3) Увеличится на 2 Ом
4) Увеличится на 4 Ом

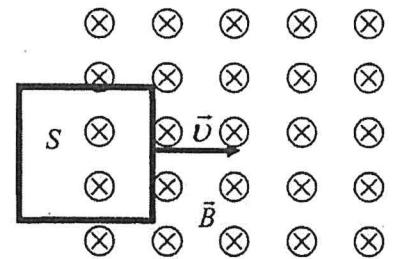


A9 По двум тонким прямым проводникам, параллельным друг другу, текут одинаковые токи I (см. рисунок), направление которых указано стрелками. Как направлен вектор индукции создаваемого ими магнитного поля в точке D ?

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



A10 В некоторой области пространства создано однородное магнитное поле (см. рисунок). Квадратная металлическая рамка площади S движется через границу этой области с постоянной скоростью \vec{v} , направленной вдоль плоскости рамки и перпендикулярно вектору магнитной индукции \vec{B} . ЭДС индукции, генерируемая



при этом в рамке, равна \mathcal{E} . Какой станет ЭДС, если так же будет квадратная рамка площади $4S$, изготовленная из того же материала?

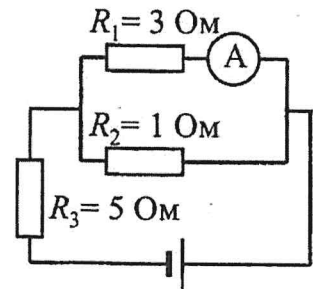
- 1) $\frac{\mathcal{E}}{4}$ 2) $\frac{\mathcal{E}}{2}$ 3) $2\mathcal{E}$ 4) $3\mathcal{E}$

Часть 2

Задания части 2 представляют собой задачи. Рекомендуется провести их предварительное решение на черновике. Условия задач не переписываются. В чистовике записывается полное обоснованное решение и ответ. Оценка каждой из задач – 10 баллов

B1 Двигаясь по прямой в одном направлении с ускорением 5 м/с^2 , тело увеличило свою скорость в 3 раза на пути в 20 м. Сколько времени потребовалось для этого?

B2 В цепи, изображенной на рисунке, идеальный амперметр показывает 1 А. Найдите напряжение на резисторе R_3 .



B3 Предмет расположен на горизонтальной главной оптической оси тонкой собирающей линзы. Фокусное расстояние линзы равно 20 см. Изображение предмета действительное, а увеличение (отношение высоты изображения предмета к высоте самого предмета) составило $k = 2$. Найдите расстояние от предмета до линзы.

B4 При облучении катода светом с длиной волны λ фототок прекращается при напряжении между анодом и катодом $U = 1,4 \text{ В}$. Красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода $\lambda_0 = 450 \text{ нм}$. Определите длину волны λ . Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$, постоянная Планка $6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$.

Часть 3

Задания части 3 представляют собой задачи. Их предварительное решение в черновике обязательно. Условия задач не переписываются. В чистовике записывается полное обоснованное решение и ответ. Полное правильное решение каждой из задач части 3 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение. Оценка каждой из задач – 15 баллов

С1 Одноатомный идеальный газ находится в горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом поршнем. Первоначальное давление газа $p_1 = 4 \cdot 10^5$ Па. Расстояние от дна сосуда до поршня равно L . Площадь поперечного сечения поршня $S = 25$ см². В результате медленного нагревания газ получил количество теплоты $Q = 1,65$ кДж, а поршень сдвинулся на расстояние $x = 10$ см. При движении поршня на него со стороны стенок сосуда действует сила трения величиной $F_{\text{тр}} = 3 \cdot 10^3$ Н. Найдите L . Считать, что сосуд находится в вакууме.

С2 Плоская горизонтальная фигура площадью $0,1$ м², ограниченная проводящим контуром, находится в однородном магнитном поле. Проекция вектора магнитной индукции на вертикальную ось Oz медленно и равномерно возрастает от некоторого начального значения B_{1z} до конечного значения $B_{2z} = 4,7$ Тл. За это время по контуру протекает заряд $\Delta q = 0,08$ Кл. Сопротивление контура равно 5 Ом. Определите начальное значение проекции вектора магнитной индукции B_{1z} .

Проректор по УР



В.В. Дёмин

Председатель предметной комиссии

П.А. Назаров