

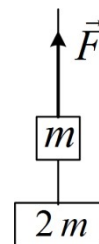
Итоговый тест. Модули 1-2

Вариант 10

№1. Зависимость угла поворота радиус-вектора от времени для частицы, движущейся по окружности, имеет вид $\varphi = 2t^2$ (рад). Чему равна величина её углового ускорения в момент времени $t = 2$ с?

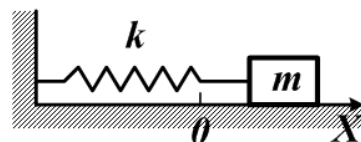
- 1) 2 рад/с^2 2) 1 рад/с^2 3) 4 рад/с^2 4) 16 рад/с^2 5) 8 рад/с^2

№2. Два груза связаны нитью и движутся под действием силы F относительно Земли вверх с ускорением, по величине равным a , при этом *замедляя своё движение*. Сила натяжения нити между грузами равна



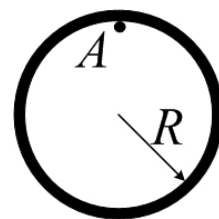
- 1) $m(g + a)$ 2) $2mg$ 3) $2m(a + g)$ 4) $2m(a - g)$ 5) $2m(g - a)$

№3. Тело массой $m = 0,2$ кг соединено пружиной с неподвижной стенкой и может скользить по горизонтальной плоскости. Коэффициент жёсткости пружины $k = 20$ Н/м. В точке $x = 0$ пружина не деформирована. Тело отводят из положения равновесия на величину $x_1 = 0,1$ м и отпускают. При прохождении телом точки $x = 0$ его скорость составляет $v = 0,8$ м/с. Какова работа сил трения в этом процессе?



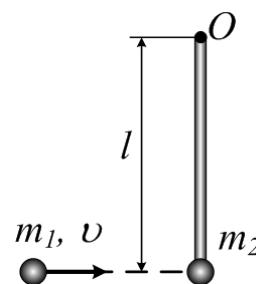
- 1) $0,064$ Дж 2) $0,036$ Дж 3) $-0,064$ Дж 4) $-0,036$ Дж 5) $-0,1$ Дж

А4. Чему равен момент инерции обруча радиуса R , подвешенного на гвозде на стене, относительно оси, перпендикулярной плоскости рисунка и проходящей через гвоздь (точка A), m – масса обруча?



- 1) $I = 2mR^2$ 2) $I = 5mR^2$ 3) $I = mR^2$
4) $I = 4mR^2$ 5) $I = 3mR^2$

№5. Малый шарик массой $m_1 = 0,1$ кг двигался прямолинейно со скоростью $v = 1,0$ м/с и столкнулся с покоящимся малым телом массой $m_2 = 0,1$ кг закреплённом на невесомом стержне длиной $\ell = 1,0$ м. Удар абсолютно неупругий. С какой угловой скоростью начнёт вращаться стержень вокруг горизонтальной оси, проходящей через точку O ?



- 1) $1,0$ рад/с 2) $2,0$ рад/с 3) $4,0$ рад/с 4) $0,5$ рад/с 5) $0,25$ рад/с

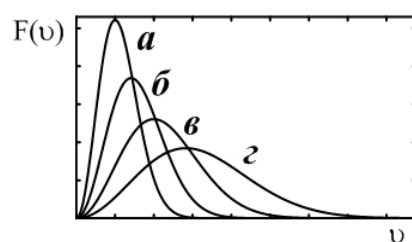
№6. Найти, при какой скорости, выраженной в долях скорости света c , релятивистский импульс любой частицы в 2 раза больше импульса, вычисленного по классической формуле.

- 1) $\sqrt{\frac{1}{2}} \cdot c$ 2) $\sqrt{\frac{3}{2}} \cdot c$ 3) $\sqrt{\frac{3}{4}} \cdot c$ 4) $\sqrt{\frac{6}{8}} \cdot c$ 5) $\sqrt{\frac{8}{9}} \cdot c$

№7. Среднее значение квадрата скорости поступательного движения молекул некоторого газа, находящегося под давлением $4,0 \cdot 10^4$ Па, равно $3,0 \cdot 10^5$ м²/с². Определите плотность этого газа, при данных условиях.

- 1) 0,60 кг/м³ 2) 0,40 кг/м³ 3) 0,80 кг/м³ 4) 1,2 кг/м³ 5) 1,4 кг/м³

№8. На рисунке приведены графики четырёх функций распределения молекул идеального газа по модулю скорости, соответствующих различным газам при одинаковой температуре. Какая из функций распределения соответствует газу с наибольшей M_{\max} и наименьшей M_{\min} молярной массой?



- 1) а – M_{\max} , в – M_{\min} 2) а – M_{\max} , б – M_{\min} 3) а – M_{\max} , г – M_{\min}
 4) г – M_{\max} , а – M_{\min} 5) г – M_{\max} , в – M_{\min}

№9. Температура нагревателя идеального теплового двигателя 227°C , а температура холодильника 27°C . Какую часть тепла, полученного от нагревателя за один цикл работы газ отдаст холодильнику?

- 1) 40% 2) 60% 3) 80% 4) 20% 5) 30%

№10. В углах равностороннего треугольника закреплены заряды $+q$, $+q$, и $-q$. Обозначим: F_+ – величина кулоновской силы, действующей на заряд $+q > 0$ со стороны двух других зарядов, F_- – величина силы, действующей на заряд $-q$. Найдите F_-/F_+

- 1) 1 2) $\sqrt{2}$ 3) $\sqrt{3}$ 4) $\sqrt{2}/2$ 5) $\sqrt{3}/3$

№11. Пылинка с зарядом $q = 10$ мкКл движется в электростатическом поле. В точке с потенциалом $\varphi_1 = 4$ кВ ее скорость $v_1 = 10$ м/с, а в точке с потенциалом $\varphi_2 = 2,5$ кВ – $v_2 = 20$ м/с. Найдите массу пылинки. Силами тяжести и трения пренебречь.

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

№12. Укажите **неверное** выражение для потока вектора поляризованности диэлектрика через замкнутую поверхность S ; \vec{n} – вектор нормали к поверхности, $d\vec{S} = \vec{n} dS$, α – угол между векторами \vec{n} и \vec{P} .

1) $\oint_S \vec{P} \cdot d\vec{S}$ 2) $\oint_S P_n dS$ 3) $\oint_S P dS$ 4) $\oint_S \vec{P} \cdot d\vec{S}$ 5) $\oint_S P \cos \alpha dS$

№13. Поверхностная плотность заряда равномерно заряженной плоскости равна σ . Если \vec{n} – единичный вектор, перпендикулярный плоскости и направленный от нее, то напряженность \vec{E} электростатического поля плоскости в вакууме можно выразить так (ε_0 – электрическая постоянная):

1) $\frac{|\sigma|}{\varepsilon_0} \vec{n}$ 2) $\frac{\sigma}{\varepsilon_0} \vec{n}$ 3) $-\frac{\sigma}{\varepsilon_0} \vec{n}$ 4) $\frac{\sigma}{2\varepsilon_0} \vec{n}$ 5) $-\frac{\sigma}{2\varepsilon_0} \vec{n}$

№14. Линии вектора поляризованности \vec{P} в некоторой области V – непрерывны. Это означает, что

- 1) в области V отсутствуют какие бы то ни было заряды
- 2) в области V отсутствуют свободные заряды
- 3) в области V отсутствуют связанные заряды
- 4) в области V алгебраическая сумма свободных и связанных зарядов равна нулю
- 5) область V не содержит границ раздела различных диэлектриков

№15. Пластины плоского конденсатора, заполненного маслом (диэлектрическая проницаемость $\varepsilon = 2$), имеют квадратную форму. Во сколько раз изменится емкость этого конденсатора, если из конденсатора слить масло расстояние между его пластинами уменьшить в 4 раза, а сторону каждой пластины уменьшить в 2 раза.

- 1) возрастёт в 4 раза 2) возрастёт в 2 раза 3) не изменится
- 4) уменьшится в 4 раза 5) уменьшится в 2 раза

№16. Заряженный конденсатор емкостью $C_1 = 2,0$ мкФ подключили параллельно к незаряженному конденсатору емкостью C_2 . При этом напряжение на батарее конденсаторов стало равно 100 В, а ее энергия 0,02 Дж. Определите емкость конденсатора C_2 :

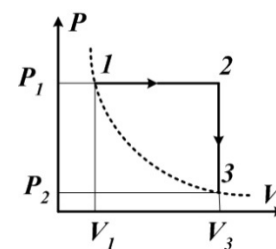
- 1) 0,5 мкФ 2) 1,0 мкФ 3) 1,5 мкФ 4) 2,0 мкФ 5) 4,0 мкФ

№17. Сила тока в проводнике 8 А. Какой станет сила тока в проводнике, если его длину уменьшить в 2 раза, площадь сечения увеличить в 2 раза, а напряжение на его концах уменьшить в 4 раза?

- 1) 1 А 2) 2 А 3) 4 А 4) 8 А 5) 16 А

№18. Собственное время жизни частицы, называемой мюоном, $\tau = 2,2$ мкс. Определить время жизни мюона в системе отсчета, в которой он проходит до распада путь $L = 30$ км. Считать движение мюона прямолинейным и равномерным. Ответ выразить в микросекундах и округлить до целого числа.

№19. Идеальный газ сначала расширяется изобарически, а затем охлаждается изохорически. При этом начальная и конечная точки процесса лежат на одной изотерме. Какое количество теплоты было подведено к газу в процессе $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$? $P_1 = 400$ кПа; $P_2 = 100$ кПа; $V_1 = 1,0$ л. Ответ выразите в килоджоулях и округлить до сотых долей числа.



№20. Заряды $q_1 = 1,0$ нКл и $q_2 = -2,0$ нКл закреплены на плоскости XOY в точках A и B . Координаты точек $x_A = 0, y_A = 2,0$ см; $x_B = 0, y_B = -3,0$ см. Найти потенциал поля зарядов в точке M с координатами $x(M) = 4,0$ см, $y(M) = 0$. Ответ округлить до десятков.