

109. Масса ракеты в начальный момент времени была равна 0,3 кг. Расход горючего 0,1 кг/с, скорость продуктов сгорания относительно ракеты 200 м/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха и внешним силовым полем, определить, за какой промежуток времени скорость ракеты станет равной 50 м/с.

119. В начальный момент времени на покоившийся однородный диск массой 2 кг и радиусом 2 м, который может вращаться без трения вокруг неподвижной оси z, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его центр масс, начинает действовать момент сил, изменяющийся со временем по закону $M_z = M_{oz} \left(\frac{t}{\tau} \right)^4$, где $M_{oz} = 3 \text{ Н}\cdot\text{м}$, $\tau = 5 \text{ с}$. Определить среднюю величину угловой скорости диска за интервал времени от $t_1 = 1 \text{ с}$ до $t_2 = 4 \text{ с}$.

129. Мощность двигателя изменяется с течением времени по закону $N = Bt^4$, где $B = 5 \text{ Вт/с}^4$. Найти работу, произведённую этим двигателем за промежуток времени от 0 с до 2 с.

139. Тонкий вертикальный столб высотой $h = 2 \text{ м}$, линейная плотность которого возрастает с высотой по закону $\rho = \rho_0 y^2$, где $\rho_0 = 0,6 \text{ кг/м}^3$, падает на горизонтальную поверхность и прилипает к ней. Какое количество тепла выделится при ударе? $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

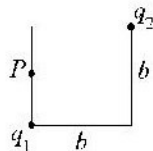
149. Материальная точка движется вдоль оси Oх так, что ее скорость v зависит от координаты x по закону: $v = \sqrt{A - Bx^2}$, где $A = 136 \text{ м}^2/\text{с}^2$, $B = 100 \text{ с}^{-2}$. Найти период этих колебаний.

159. Одинаковые частицы массой $m = 10^{-12} \text{ г}$ каждая распределены в однородном гравитационном поле напряжённостью $G = 0,2 \text{ мкН/кг}$. Определите отношение n_1 / n_2 концентраций частиц, находящихся на эквипотенциальных уровнях, отстоящих друг от друга на $\Delta h = 10 \text{ м}$. Температуру T во всех слоях считать одинаковой и равной 290 К.

169. Азот массой $m=2 \text{ г}$, имевший температуру $T = 300 \text{ К}$, был сжат в ходе адиабатического процесса так, что его объем уменьшился в $n = 10$ раз. Определите конечную температуру T_2 газа и работу A его сжатия.

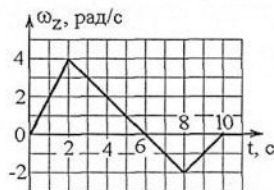
179. Найти изменение энтропии при превращении куска льда массой 2 кг, находящегося при температуре -30°C , в воду с температурой 60°C . Удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,35 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$; удельная теплоёмкость льда $c_{\text{л}} = 2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг}\cdot\text{K}$; удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг}\cdot\text{K}$.

189. Заряды q_1 и q_2 находятся в противоположных вершинах квадрата со стороной b . Найти потенциал электрического поля в точке P , находящейся на середине стороны квадрата (см. рис.). $q_1 = 1$ мкКл, $q_2 = 2$ мкКл, $b = 1$ м.



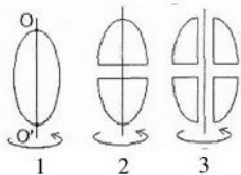
199. Потенциал электростатического поля зависит от координат по закону $\varphi = A \exp(-Bx) + C \sin(Dy)$. Найти величину напряженности электрического поля в точке $P(x_0, y_0)$. $A = 1$ В, $B = 2$ м⁻¹, $C = 3$ В, $D = 4$ рад/м, $x_0 = 1$ м, $y_0 = 2$ м.

209. Твёрдое тело начинает вращаться вокруг оси Z с угловой скоростью, проекция которой изменяется во времени, как показано на графике. На какой угол относительно начального положения окажется повернутым тело через 10 секунд?



- а) 12 рад б) 16 рад в) 8 рад г) 32 рад

219. Из жести вырезали три одинаковые детали в виде эллипса. Две детали разрезали: одну – пополам вдоль оси симметрии, а вторую – на четыре одинаковые части. Затем все части отодвинули друг от друга на одинаковое расстояние и расставили симметрично относительно оси OO' (см. рис.). Выберите правильное соотношение между моментами инерции этих деталей относительно оси OO' .

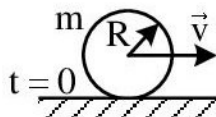


лам вдоль оси симметрии, а вторую – на четыре одинаковые части. Затем все части отодвинули друг от друга на одинаковое расстояние и расставили симметрично относительно оси OO' (см. рис.). Выберите правильное соотношение между

моментами инерции этих деталей относительно оси OO' .

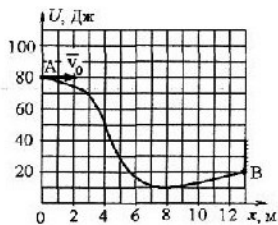
- а) $J_1 < J_2 = J_3$ б) $J_1 < J_2 < J_3$ в) $J_1 = J_2 < J_3$ г) $J_1 > J_2 > J_3$

229. В начальный момент времени $t = 0$ цилиндр с массой $m = 0,1$ кг и с радиусом $R = 0,5$ м не вращался, а поступательно скользил по горизонтальной поверхности с кинетической энергией 800 Дж. Под действием силы трения он начал катиться без проскальзывания с кинетической энергией поступательного движения 200 Дж. Сила трения совершила работу ... Дж.



- а) 300 б) 600 в) 500 г) 400

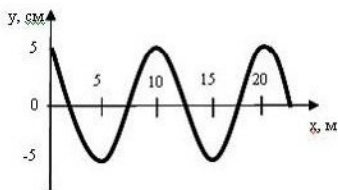
239. Тело массой $m = 10$ кг начинает движение со скоростью $v_0 = 4$ м/с по гладкой ледяной горке из точки А. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Зависимость потенциальной энергии этого тела от координаты x изображена на графике $U(x)$. В точке В тело, ударившись, прилипает к стене. В результате абсолютно неупругого удара в точке В выделилось ... Дж теплоты.



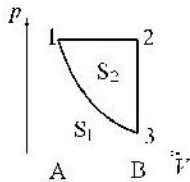
- а) 140 б) 160 в) 20 г) 150

249. На рисунке представлен профиль поперечной упругой бегущей волны. Согласно рисунку, значение волнового числа равно ... м^{-1} .

- а) 0,628 б) 0,314 в) 1,256 г) 2,512

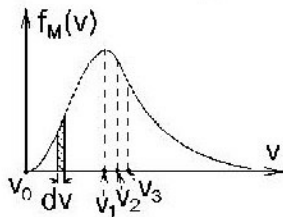


259. Идеальный газ совершает циклический процесс 1-2-3-1, как показано на рисунке, где процессы 1-2 – изобарический, 2-3 – изохорический, а 3-1 – адиабатический. Площадь S_2 фигуры 1-2-3 соответствует 10 Дж. На участке 3-1 внутренняя энергия газа увеличилась на 15 Дж. На участке 1-2 газ совершил работу ...



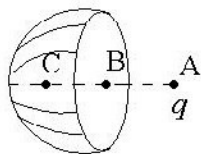
- а) 25 Дж б) 15 Дж в) 10 Дж г) 5 Дж

269. На рисунке представлен график распределения молекул идеального газа по величинам скоростей (распределение Максвелла). Буквами v_1 отмечены величины средней, средней квадратичной и наиболее вероятной скоростей молекул газа. Величиной средней квадратичной скорости молекулы газа будет ...



- а) $v_0 = 0$ б) v_1 в) v_2 г) v_3

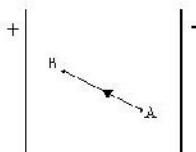
279. Вдоль оси полусферы перемещают частицу с зарядом q из точки А в точку В, а затем в точку С. При этом поток вектора напряженности электрического поля сквозь поверхность полусферы меняется от Φ_A , до Φ_B , а затем до Φ_C . Выберите правильные соотношения между этими потоками.



- а) $\Phi_B > \Phi_A$; $\Phi_B > \Phi_C$ б) $\Phi_A > \Phi_B > \Phi_C$ в) $\Phi_A < \Phi_B = \Phi_C$ г) $\Phi_C > \Phi_B > \Phi_A$

289. В электрическом поле плоского конденсатора перемещается заряд $-q$ в направлении, указанном стрелкой. Тогда работа сил поля на участке AB ...

- а) положительна б) отрицательна
в) равна нулю г) правильный ответ отсутствует



299. В некоторой области пространства создано электростатическое поле, потенциал которого описывается функцией $\varphi = 3y^2$. Куда направлен вектор напряженности электрического поля в точке пространства, показанной на рисунке?

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

