

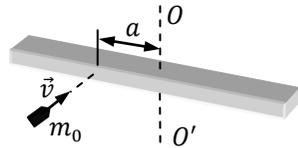
Юдин Александр Владимирович

Вариант 19

19.1. Модуль линейной скорости точек на обод вращающегося диска равен ; $v_1 = 3 \text{ м/с}$. Точки, расположенные на 10 см ближе к оси вращения, имеют модуль линейной скорости $v_2 = 2 \text{ м/с}$. Сколько оборотов в секунду делает диск?

19.2. На обод маховика диаметром $D = 60 \text{ см}$ намотан шнур, к концу которого привязан груз массой $m = 2 \text{ кг}$. Определить момент инерции маховика, если он, вращаясь равноускоренно под действием силы тяжести груза, за время $t = 3 \text{ с}$ приобрел угловую скорость $\omega = 9 \text{ рад/с}$.

19.3. Стержень длиной $l = 30 \text{ см}$, имеющий массу $m = 1 \text{ кг}$ закреплён на вертикальной оси, проходящей через середину стержня, и может свободно вращаться вокруг этой оси в горизонтальной плоскости. Пуля массой $m_0 = 10 \text{ г}$, летящая горизонтально и перпендикулярно стержню со скоростью $v = 100 \text{ м/с}$, попадает в него на расстоянии $a = 10 \text{ см}$ от оси вращения. Какова угловая скорость вращения стержня после попадания пули, если пуля застревает в стержне? Определить количество теплоты, выделившейся при ударе.



19.4. Материальная точка совершает гармонические колебания по закону $x = 5 \cdot \cos(\pi t/4 + \pi/8) \text{ см}$. Определить максимальное значение скорости и ускорения точки, а также период колебаний T .

19.5. В сосуде объёмом $V = 30 \text{ л}$ содержится идеальный газ при температуре 0°C . После того как часть газа была выпущена наружу, давление в сосуде понизилось на $\Delta P = 0,78 \text{ атм}$. Найти массу выпущенного газа. Температура остается неизменной, плотность газа равна $\rho = 1,3 \text{ кг/м}^3$.

19.6. В дизельном двигателе атмосферный воздух объёмом 10 л подвергается 12-кратному сжатию. Считая процесс сжатия адиабатным, найти конечное давление, температуру и работу сжатия, если начальное давление и температура были равны $0,1 \text{ МПа}$ и 10°C .

19.7. Температура холодильника в цикле Карно $T_2 = 300 \text{ К}$. Определить, во сколько раз увеличился КПД цикла, если температура нагревателя увеличилась в 2 раза и стала больше температуры холодильника на 500 К .

19.8. Между обкладками плоского воздушного конденсатора находится изолированная медная пластинка толщиной $d = 0,2 \text{ мм}$, параллельная обкладкам конденсатора. Расстояние между обкладками $2d = 0,4 \text{ мм}$, площадь каждой пластинки $S = 100 \text{ см}^2$. Конденсатор отключен от источника и имеет заряд $q = 2 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$. Какую работу надо совершить, чтобы вынуть пластинку из конденсатора? Как влияет положение пластинки? Ответ обосновать.

19.9. Резистор сопротивлением $R = 8 \text{ Ом}$ подключен к источнику постоянного тока с внутренним сопротивлением $r = 4 \text{ Ом}$. Резистор с каким сопротивлением R_x надо подсоединить параллельно резистору R , чтобы мощность, выделяемая во внешней цепи, не изменилась?

19.10. Электрическая цепь состоит из двух источников тока, трёх резисторов и гальванометра соединённых так, как показано на рисунке. В этой цепи $R_1 = 150 \text{ Ом}$, $R_2 = 75 \text{ Ом}$, $R_3 = 30 \text{ Ом}$, ЭДС второго источника $\mathcal{E}_2 = 6 \text{ В}$. Гальванометр регистрирует ток $I_G = 50 \text{ мА}$, идущий в направлении, указанном стрелкой. Определить ЭДС \mathcal{E}_1 первого источника. Сопротивлением гальванометра и внутренним сопротивлением источников тока пренебречь.

