

Задания 12. класса

1. (10 б.) Электрон, летящий со скоростью 18 км/с попадает в находящееся в вакууме электрическое поле против направления поля. Напряжённость поля равна 3 мН/Кл. Заряд электрона $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, масса электрона $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Вычислите:

- (4 б.) с каким ускорением движется электрон?
- (3 б.) какова скорость электрона после прохождения 7,1 см?
- (3 б.) сколько времени займёт достижение этой скорости?

2. (14 б.) В мастерской установлено 10 моторов мощностью 2,2 кВт каждый. Моторы включены параллельно друг с другом в сеть с напряжением 220 В. Удельное сопротивление меди $\rho = 1,8 \cdot 10^{-8}$ Ом·м. Найдите:

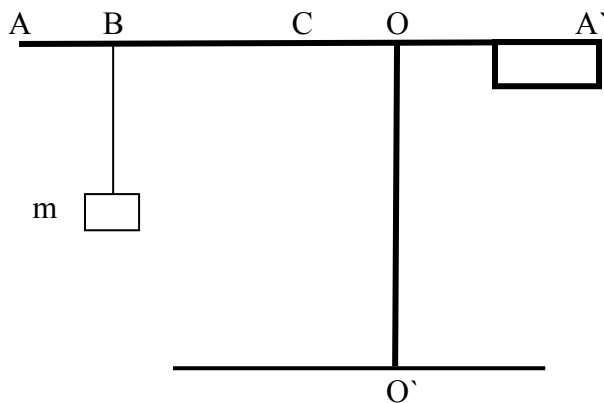
- (2 б.) силу тока в одном моторе;
- (1 б.) полную силу тока;
- (7 б.) напряжение на клеммах генератора, если генератор находится на расстоянии 200 м от мастерской и ток поступает в мастерскую по медным проводам с поперечным сечением 50 мм^2 ;
- (4 б.) потерю мощности в проводах и сколько процентов она составляет от полной мощности моторов.

3. (9 б.) Прикреплённый к пружине брусок массой 0,1 кг расположен на горизонтальном диске. Другой конец пружины прикреплен к диску на расстоянии 20 см от оси вращения. Начальная длина недеформированной пружины равна 30 см и жёсткость 1500 Н/м. Какой будет длина пружины, если диск начнёт вращаться с угловой скоростью 50 с^{-1} ? Коэффициент трения скольжения между бруском и диском равен 0,3 ; $g = 10 \text{ м/с}^2$.

4. (12 б.) 10-литровый баллон, наполненный гелием, начинает пропускать газ. За полдня температура окружающего баллон воздуха увеличилась с $7 \text{ }^\circ\text{C}$ до $17 \text{ }^\circ\text{C}$. Показание прикрепленного к баллону манометра было в течение всего этого времени 0,5 МПа. Сколько атомов гелия вышло за эти полдня из баллона? Какой была масса вышедшего из баллона гелия? Молярная масса гелия равна $4 \cdot 10^{-3}$ кг/моль; универсальная газовая постоянная $8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{K)}$; постоянная Больцмана $1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$; число Авогадро $6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКЕ 1 ТУР.

5. (15 б.) На стройке работает башенный кран, горизонтальная „ стрела “ AA' которого может вращаться вокруг вертикальной оси OO' . В точке B к стреле при помощи троса подвешен груз массой в 1 тонну. Груз можно считать точечной массой, а массой троса можно пренебречь. Расстояние между концом стрелы и осью OO' $AO = 30$ м, $g = 10$ м/с².



а. (10 б.) Для перемещения груза точку закрепления троса двигают из точки B в точку C в три этапа. В течение первых 5 секунд её двигают равноускоренно на 5 метров. Следующие 12,5 метров точка закрепления троса движется равномерно и последние 2,5 метра — равнозамедленно до точки C .

1) (3 б.) Сколько секунд длился сдвиг точки закрепления троса из точки B в точку C ?

2) (7 б.) Найти величину силы упругости троса и угол отклонения троса от вертикали на каждом этапе.

б. (5 б.) После того, как верхний конец троса остановился в точке C , груз начал совершать колебания с периодом $T = 12$ с. Затем часть троса смотали на валик, в результате чего груз поднялся на некоторую высоту h выше начальной высоты и период его колебаний уменьшился до 8 секунд. Вычислите высоту h .