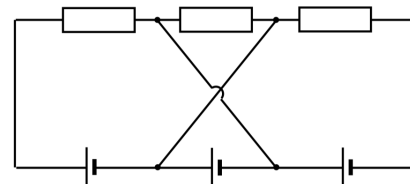


Олимпиада «Росатом» по физике

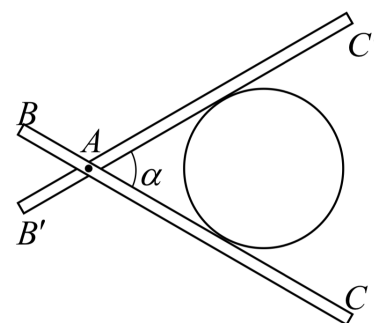
10 класс, 2020 год, комплект 3

1. Электрическая цепь, схема которой показана на рисунке, содержит три одинаковых источника с ЭДС $\mathcal{E} = 1,5$ В с нулевым внутренним сопротивлением и три резистора, два из которых имеют сопротивление $R = 100$ Ом, третий — $2R$. Найти ток через средний источник. Сопротивления проводов пренебрежимо малы.



$$\forall \text{ } \mathcal{E} = 1,5 \text{ В}$$

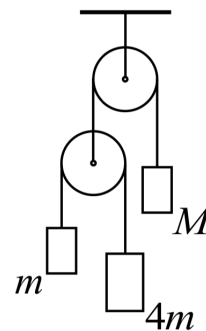
2. На горизонтальной поверхности между двумя одинаковыми стержнями BC и $B'C'$ находится шайба. Стержни скреплены шарнирно в точке A (см. рисунок; вид сверху). Концы стержней B и B' сжимают, перемещая шайбу по поверхности. При каком угле между стержнями α наступит заклинивание — шайба перестанет двигаться при любом усилии, прикладываемом к точкам B и B' ? Коэффициент трения между стержнями и шайбой — μ , трение между шайбой и поверхностью отсутствует.



$$\left(\frac{\mu}{\alpha}\right) \leq \mu$$

3. Имеется система трех грузов и двух блоков, показанная на рисунке. Блоки и нити в системе невесомы, нити нерастяжимы. Массы двух нижних тел равны m и $4m$. При какой массе третьего тела M одно из тел может находиться в покое?

$$m \frac{11}{91} = M \text{ или } m \frac{5}{91} = M$$



4. С некоторым количеством одноатомного идеального газа проводят процесс, в котором его теплоемкость остается постоянной, а газ совершает работу A ($A > 0$). Затем с этим же газом проводят изохорический процесс, в котором к нему подводят количество теплоты $Q = \frac{3}{4}A$, а его температура возвращается к первоначальному значению. Определить молярную теплоемкость газа в первом процессе. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль · К) известна. Получает или отдает газ энергию в первом процессе в результате теплообмена?

$$C = -\frac{1}{4}R = -2,0775 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$$

5. Мальчик, рост которого h , идет с постоянной скоростью v по прямой дорожке, проходящей на расстоянии l от фонаря высотой H (см. рисунок). Найти скорость тени на земле от головы мальчика в тот момент времени, когда расстояние от мальчика до точки дорожки, находящейся на минимальном расстоянии от основания фонаря, равно $x = 2l$.

$$\frac{dy-H}{dy} = \text{интервал}$$

