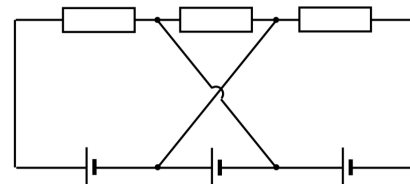


## Олимпиада «Росатом» по физике

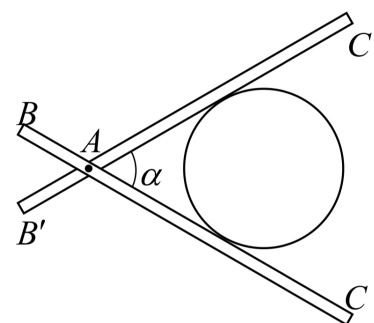
## 10 класс, 2020 год, комплект 3

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.



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

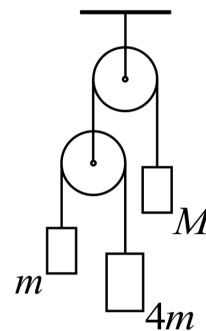
2. На горизонтальной поверхности между двумя одинаковыми стержнями  $BC$  и  $B'C'$  находится шайба. Стержни скреплены шарнирно в точке  $A$  (см. рисунок; вид сверху). Концы стержней  $B$  и  $B'$  сжимают, перемещая шайбу по поверхности. При каком угле между стержнями  $\alpha$  наступит заклинивание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



$$\left(\frac{\mathcal{E}}{R}\right) \leq \mu$$

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?

$$m \frac{\mathcal{E}}{R} = N$$



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  $x = 2l$ .

$$\frac{dy-H}{dx} = \text{интервал}$$

