

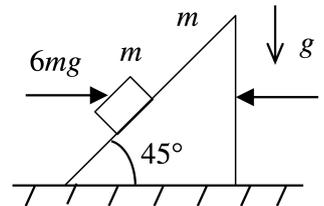
## Олимпиада «Будущие исследователи — будущее науки»

## Физика, 11 класс, 2020 год

1. При разрыве снаряда на поверхности земли осколки полетели во все стороны с одинаковой скоростью. В точку, находящуюся на расстоянии 250 м от места разрыва, упали два осколка с интервалом 10 с. Под какими углами к горизонту вылетели эти осколки? Чему равен радиус круга всех упавших осколков? Ускорение свободного падения считать равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

$$R = 250 \text{ м}; \Delta t = 10 \text{ с}; g = 10 \text{ м/с}^2$$

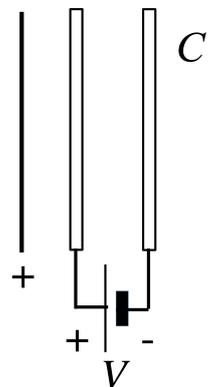
2. Брусок массы  $m$  находится на наклонной грани клина той же массы с углом  $45^\circ$  при основании, расположенного на горизонтальном столе. Коэффициент трения между бруском и телом равен  $0,5$ , трение между клином и столом отсутствует. К бруску и клину во встречных направлениях приложены горизонтальные силы, величина одной из которых равна  $6mg$ , где  $g$  — ускорение свободного падения (см. рис.). Чему равна величина другой силы, если ускорение бруска направлено вертикально?



бш

3. Плоский конденсатор емкости  $C$  подключен к батарее с напряжением  $V$ . После того, как к конденсатору поднесли пластину с равномерно распределенным по ней положительным зарядом (см. рис.), напряженность электрического поля между пластиной и ближайшей обкладкой конденсатора стала равной напряженности поля внутри конденсатора. Какую работу совершила батарея? Чему равен заряд пластины, если она имеет те же размеры, что и обкладки конденсатора?

$$A_{\text{бат}} = ?; Q_{\text{пл}} = ?$$



4. На пружине жесткости  $k$  висит груз массы  $m$ , к которому прикрепляют висящий на нити груз той же массы (см. рис.) и отпускают без толчка. Считая, что предельное натяжение нити равно  $5mg/4$ , где  $g$  — ускорение свободного падения, найти время, через которое нить оборвется, и максимальное удлинение пружины.

$$\frac{g}{b\omega} \left( \frac{g}{\omega^2} \Lambda + 1 \right) = \text{max } x_{\text{пр}}; \frac{g}{\omega^2} \Lambda \frac{g}{x_2} = ?$$

