

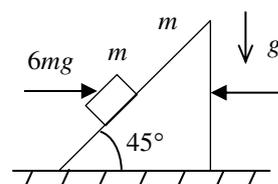
# ОЛИМПИАДА “БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ” 2019-2020

Физика, финальный тур. *Время выполнения - 180 минут*

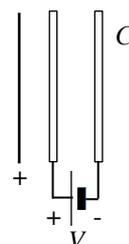
## 11 класс

1. (25 баллов) 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  $10 \text{ м/с}^2$ .

2. (25 баллов) 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?



3. (25 баллов) 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?



4. (25 баллов) 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.

