

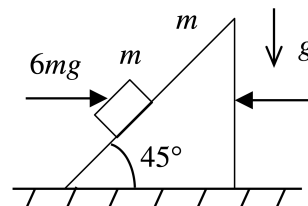
# Олимпиада «Будущие исследователи — будущее науки»

## Физика, 10 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  $10 \text{ м/с}^2$ .

$$m \cdot 0,05 = 250; \sin \alpha = 0,5 \text{ и } \cos \alpha = 1,0$$

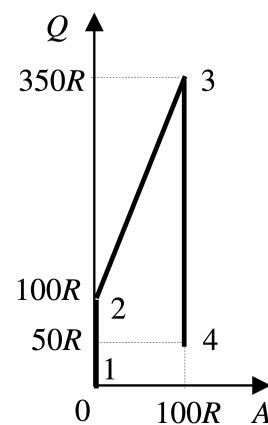
2. Брусок массы  $m$  находится на наклонной грани клина той же массы с углом  $45^\circ$  при основании, расположенного на горизонтальном столе. Коэффициент трения между бруском и телом равен  $0,5$ , трение между клином и столом отсутствует. К бруску и клину во встречных направлениях приложены горизонтальные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



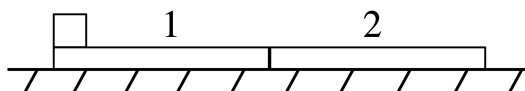
$$6mg$$

3. В ходе некоторого процесса 1 – 2 – 3 – 4 полученное одним молем идеального одноатомного газа тепло  $Q$  и совершенная газом работа  $A$  изменялись так, как показано на рисунке ( $R$  — молярная газовая постоянная). Найти разность максимальной и минимальной температур газа в ходе процесса. Найти изменение температуры газа в результате процесса.

$$T_{\text{max}} - T_{\text{min}} = 200 \text{ K}; \Delta T = \frac{3}{100} \text{ K}$$



4. Две одинаковые доски лежат на гладком горизонтальном столе, соприкасаясь торцами (см. рис.). Брусок, масса которого равна массе доски, толкают вдоль досок с конца доски 1 с такой скоростью, что он, проскользив по обеим доскам, остается на конце доски 2. Какая часть первоначальной кинетической энергии бруска выделилась в виде тепла? Чему равно отношение работ, совершенных над бруском досками 1 и 2?



$$4/7; \frac{13+5\sqrt{5}}{16} \approx 0,6$$