

Олимпиада «Будущие исследователи — будущее науки»

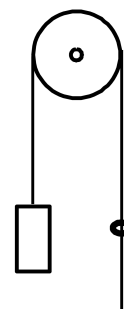
Физика, 10 класс, 2018 год

1. При взрыве гранаты на поверхности земли осколки полетели во все стороны с одинаковой скоростью V_0 . Граница области поражения осколками движется по поверхности земли вначале от точки взрыва, затем в обратном направлении. Во сколько раз средняя скорость границы на этапе ее удаления от точки взрыва меньше средней скорости границы на этапе приближения к этой точке?

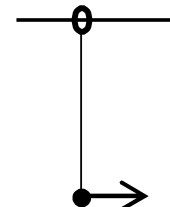
$$\xi \approx \frac{1-\xi}{1}$$

2. К левому концу идеальной нити, переброшенной через невесомый блок, подвешен груз массы m , а по правой части нити скользит с постоянной относительно нити скоростью кольцо массы $m/2$ (см. рис.). Найти ускорение груза и силу трения, действующую на кольцо. Ускорение свободного падения g считать известным.

$$a = g/3; F_{\text{тр}} = 2mg/3$$

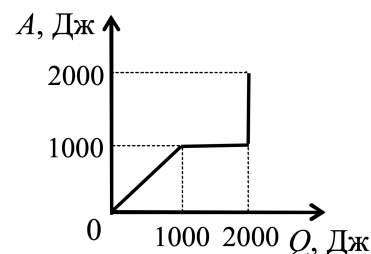


3. Шарик висит на идеальной нити, прикрепленной к кольцу, которое может скользить без трения по неподвижной горизонтальной спице. Массы шарика и кольца равны. После того, как шарик у сообщили некоторую начальную скорость вдоль спицы (см. рисунок), максимальный угол отклонения нити от вертикали составил 45° . Найти отношение ускорений шарика и кольца в момент максимального отклонения нити.



$$\text{Ускорения шарика в } \sqrt{2} \text{ раз больше ускорения кольца}$$

4. В ходе некоторого процесса, проведенного с одним молем одноатомного идеального газа, совершенная газом работа и полученное газом тепло изменялись так, как показано на рисунке. Считая, что температура газа в начале процесса равнялась 300 K , найти максимальную температуру газа в ходе процесса и изменение внутренней энергии газа в результате процесса.



$$T_{\text{max}} = 300 + \frac{2000}{2} \approx 1300 \text{ K}; \Delta U = 0$$