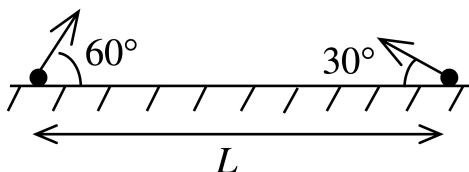


Олимпиада «Будущие исследователи — будущее науки»

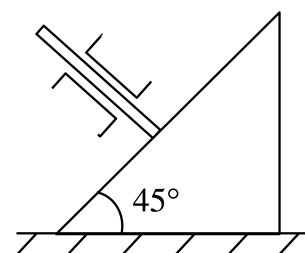
Физика, 10 класс, 2021 год

1. Два тела бросили одновременно из точек на поверхности земли, удаленных друг от друга на расстояние L . Векторы начальных скоростей тел лежат в одной вертикальной плоскости и составляют с горизонтом углы 30° и 60° (см. рис.). Какого минимального значения достигает расстояние между находящимися в полете телами, если дальности полета тел равны L ?



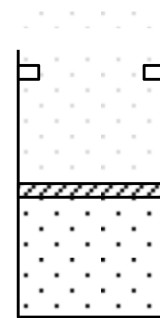
$$T_{\text{полета}} \approx T \frac{v_0}{g \sin \alpha} = \frac{v_0^2 \cos \alpha}{g \sin \alpha}$$

2. На гладком горизонтальном столе находится клин с углом 45° при основании. На гладкую наклонную грань клина давит стержень, который из-за направляющих может двигаться только перпендикулярно наклонной грани клина (см. рис.). Трение между стержнем и направляющими отсутствует. Масса стержня равна массе клина. Найти ускорение клина. Ускорение свободного падения равно g .



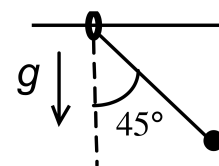
$$\frac{g}{6}$$

3. Идеальный одноатомный газ находится в вертикальном сосуде и отделен от атмосферы тяжелым поршнем, который может скользить по стенкам сосуда без трения. Упоры на стенках допускают увеличение объема газа не более, чем вдвое (см. рис.). Начальное давление газа в два раза превышает атмосферное. Газу сообщают количество теплоты, в три раза большее его внутренней энергии U_0 , и после этого располагают сосуд горизонтально. Какое количество теплоты нужно отвести от газа при новом положении сосуда, чтобы газ вернулся к первоначальному объему?



$$\frac{9}{16} U_0$$

4. Кольцо, которое может скользить без трения по неподвижной горизонтальной спице, и прикрепленный к ней с помощью нити шарик удерживают в положении, когда нить составляет угол 45° с вертикалью (см. рис.). Считая нить идеальной и массы шарика и кольца равными, найти ускорение кольца сразу после освобождения тел. Ускорение свободного падения равно g .



$$\frac{g}{6}$$