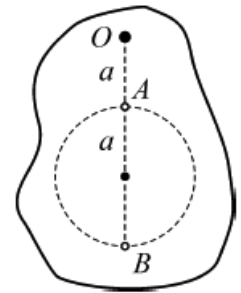


Московская олимпиада школьников по физике

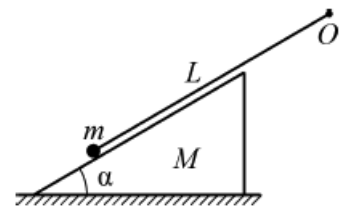
9 класс, первый тур, 2017 год

ЗАДАЧА 1. На очень лёгком клочке бумаги нарисовали окружность радиусом a и подвесили его на неподвижной горизонтальной оси O , относительно которой клочок может свободно вращаться (см. рисунок). В точку A , которая находится на нарисованной окружности под осью, садится жук и начинает ползти по этой окружности с постоянной по модулю скоростью V , перемещаясь в точку B , расположенную на продолжении отрезка OA . Через какое время от начала движения жук будет иметь максимальную скорость относительно неподвижной (лабораторной) системы отсчёта, если $|OA| = a$? Чему будет равна эта скорость? Считайте массу жука намного больше массы клочка бумаги.



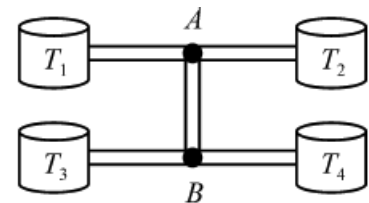
$$A = \text{хешш} \cdot \frac{\Delta \varepsilon}{vL} = ?$$

ЗАДАЧА 2. На горизонтальной плоскости находится клин массой M , наклонная поверхность которого образует угол α с горизонтом. На клине лежит маленький шарик массой m , который соединён невесомой нерастяжимой нитью длиной L с неподвижной осью O , расположенной вне клина. Клин удерживают в таком положении, что нить параллельна наклонной поверхности клина. Трение в системе отсутствует. Клин отпускают, предоставляя системе возможность двигаться. Найдите модули ускорений шарика и клина относительно горизонтальной плоскости в момент сразу после отпускания клина. Нить можно считать очень длинной.



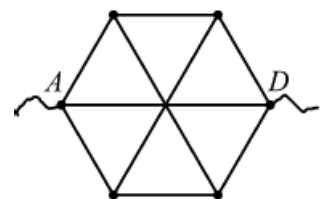
$$\frac{v \cdot \sin \alpha}{\cos \alpha} = V \cdot \frac{v \cdot \sin \alpha}{\cos \alpha} = v$$

ЗАДАЧА 3. Четыре термостата, в которых поддерживаются температуры $T_1 = +10^\circ\text{C}$, $T_2 = +20^\circ\text{C}$, $T_3 = 0^\circ\text{C}$ и $T_4 = -10^\circ\text{C}$, соединены между собой при помощи пяти одинаковых теплопроводящих стержней (см. рис.). Найдите установившиеся температуры точек A и B соединения стержней. Мощность теплопередачи через каждый стержень пропорциональна разности температур на его концах. Потерями теплоты можно пренебречь.



$$Q_{\text{out}} = (\kappa L \varepsilon + \varepsilon L \varepsilon + \varepsilon L + \kappa L) \frac{\Delta T}{l} = \kappa L \cdot \Delta T = (\kappa L + \varepsilon L + \varepsilon L \varepsilon + \kappa L \varepsilon) \frac{\Delta T}{l} = \kappa L \Delta T$$

ЗАДАЧА 4. Определите сопротивление R_{AD} между точками A и D проволочной сетки, показанной на рисунке. Сопротивление каждого из проводников (вне зависимости от его длины), из которых спаяна сетка, равно R . Места спайки проводников обозначены точками. В центре сетки электрический контакт отсутствует.



$$R_{AD} = \frac{6}{5} R$$