

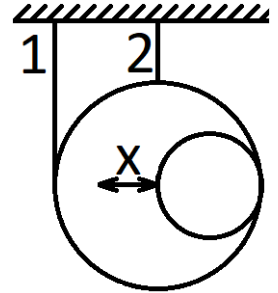
Министерство науки и высшего образования РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада
2023-2024
ФИЗИКА

9 класс

1 Вариант. II этап.

Задача 1

Из тонкого листа жести вырезали диск радиусом r и массой m . В диске вырезали диск радиусом $r/2$ так, как это показано на рисунке. Диск подвесили на двух невесомых и нерастяжимых нитях (см. рисунок). Определите силы натяжения нитей T_1 и T_2 . На каком расстоянии x от центра диска будет находиться его центр масс? Ускорение свободного падения g считайте известным.

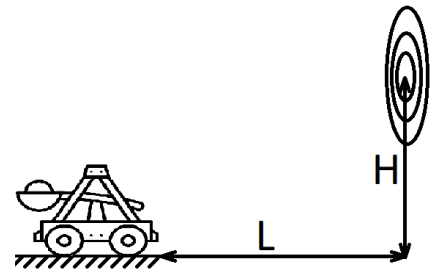


Задача 2

Мультиметр DT-838 в режиме вольтметра имеет внутреннее сопротивление $R_V = 1$ МОм. В первом опыте батарею с некоторым внутренним сопротивлением подключают к резистору сопротивлением $R_1 = 1$ кОм, а мультиметром в режиме вольтметра измеряют напряжение U_1 на резисторе. Во втором опыте батарею, мультиметр в режиме вольтметра и резистор сопротивлением $R_2 = 2$ кОм подключают последовательно. В такой цепи показания мультиметра составляют U_2 . Оказалось, что $U_1 = U_2$. Определите внутреннее сопротивление r батареи, считая её ЭДС \mathcal{E} постоянной, но неизвестной. Ответ дайте численно и в общем виде.

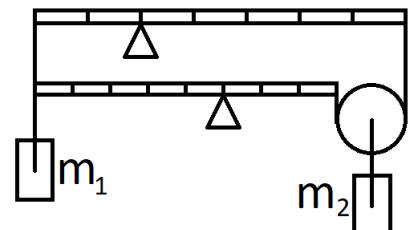
Задача 3

Небольшая катапульта умеет стрелять маленькими петардами под любым углом к горизонту. На расстоянии $L = 3$ м по горизонтали от катапульти и на высоте $H = 4$ м находится мишень. Петарда зажигается в момент запуска из катапульти, и проведя в полёте время $t = 1.2$ с, взрывается. С какой минимальной скоростью V нужно запускать петарды, чтобы они достигли мишени в момент взрыва? Под каким углом к горизонту следует запустить петарду, чтобы она находилась на минимальном расстоянии от мишени в момент взрыва, если начальная скорость петарды будет меньше V ? Ускорение свободного падения g считайте известным.



Задача 4

Система из двух грузов массами m_1 и m_2 , двух невесомых рычагов, двух опор, невесомого блока и невесомых и нерастяжимых нитей (см. рисунок) находятся в равновесии. Нить, на которой закреплён груз массы m_1 , закреплена за оба рычага. Найдите массу m_1 , считая массу m_2 известной. Отметки на каждом рычаге указывают отрезки одинаковой длины



Задача 5

В цилиндрическом сосуде высотой $h = 25$ см и площадью основания $S = 20$ см² находится лёд массой $m = 150$ гр и температурой $t_1 = -5^\circ\text{C}$. Сосуд закрыт сверху сеткой так, что лёд не покидает объём сосуда. Какую максимальную массу воды при температуре $t_2 = 15^\circ\text{C}$ можно медленно влить в сосуд так, чтобы вода не перелилась через край сосуда? Плотность льда $\rho_{\text{л}} = 900$ кг/м³, воды $\rho_{\text{в}} = 1000$ кг/м³, удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4200$ Дж/кг^{°C}, льда - $c_{\text{л}} = 2100$ Дж/кг^{°C}, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг.