



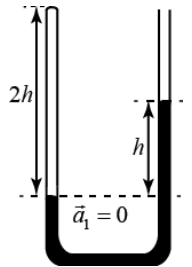
Concursul de Fizică
„In memoriam Mihai Marinciuc”

Universitatea Tehnică a Moldovei

Chișinău, Ediția a VII-a, 25 noiembrie, 2017

Clasa a XI-a

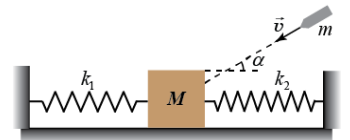
1. В U-образной трубке, запаянной с одного конца, налили ртуть. Разность уровней в коленях трубки манометра составляет h , а высота воздушного столба в закрытом колене – $2h$. В лифте, спускающегося вниз с ускорением a_2 , разность уровней становится $h + \Delta h$, а в лифте, поднимающегося вверх с ускорением a_3 , разность уровней составляет $h - \Delta h$. Учитывая, что атмосферное давление p_0 в лифтах является постоянным и равной нормальному атмосферному давлению ($H_0 = 760$ мм рт. ст.), и что $h = 0,1H_0$, а $\Delta h = 0,1h$, определите:



- Давление p_1 (H_1 в мм рт. ст.) воздуха в закрытом колене, если манометр находится в состоянии покоя;
- Ускорение a_2 (в единицах g , где g - ускорение свободного падения), с которым спускается лифт, а также и давление воздуха p_2 (H_2 в мм рт. ст.) в этом случае в закрытом колене;
- Ускорение a_3 (в единицах g), с которым поднимается лифт, а также давление воздуха p_3 (H_3 в мм рт. ст.) в этом случае в закрытом колене.

(10 баллов)

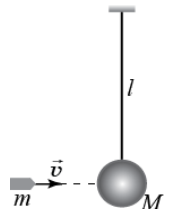
2. На горизонтальную гладкую поверхность находится в состоянии покоя деревянный куб массой $M = 880$ г, на противоположных боковых гранях которого прикреплены две пружины с коэффициентами упругости $k_1 = 10$ Н/м и $k_2 = 20$ Н/м. Другие концы пружин прикреплены к двум фиксированным вертикальным опорам. В кубе попадает небольшой шар из мягкого пластилина массой $m = 20$ г, летящий со скоростью $v = 21$ м/с под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту и прилипающий к нему. Учитывая, что в результате взаимодействия с пластилином куб не отрывается от поверхности и пренебрегая массами пружин, а также сопротивлением воздуха, определите:



- Амплитуде A колебаний куба;
- Период T его колебаний;
- Начальную фазу, а также уравнение $x(t)$ колебаний куба;
- Во сколько раз средняя скорость куба на первой половине амплитуды больше его средней скорости на второй половине амплитуды?

(10 баллов)

3. Пуля с массой $m = 10$ г, которая перемещается горизонтально со скоростью v , ударяет деревянный шар массой $M = 90$ г, подвешенный на нити длиной $l = 0,5$ м. В результате взаимодействия пуля проникает в шар и остается в нем. Учитывая что ускорение свободного падения $g = 10$ м/с², определите:



- Какую минимальную силу натяжения $T_{r,\min}$ должна выдерживать нить, чтобы шар с пулей в нем выполняли круговое движение в вертикальной плоскости?
- Какую минимальную скорость v_{\min} должна иметь пуля в этом случае?
- Какую силу натяжения T_r должна выдерживать нить, если скорость пули была бы $v = kv_{\min}$, где $k > 1$?
- Какова скорость шара в верхней точке траектории и каково будет натяжение нити в этом случае?

(10 баллов)

Тimp de lucru – 180 min.

Vă dorim succese!