

"Углубленное изучение физики на базе решения задач
повышенного уровня сложности"

Занятие 10 (среда 29.11.2023, 15:40, аудитория 4304)

Колебания

Предлагаем к семинару решить следующие задачи:

1. Однородный стержень положили на два быстро вращающихся блока, как показано на рис. 3.7. Расстояние между осями блоков $l = 20$ см, коэффициент трения между стержнем и блоками $k = 0,18$. Показать, что стержень будет совершать гармонические колебания. Найти их период.

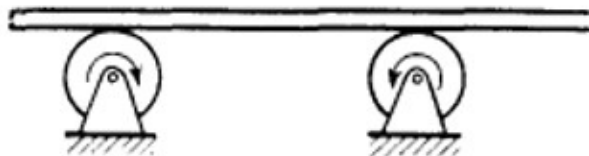


Рис. 3.7

2. Идеальная жидкость, заполняющая вертикальный участок длины l тонкой L-образной трубки, в момент $t = 0$ начинает перетекать в длинный горизонтальный участок. Найти зависимость от времени t высоты h уровня жидкости и время t_0 , за которое она вытечет из вертикального участка.

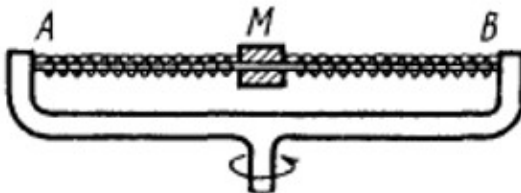


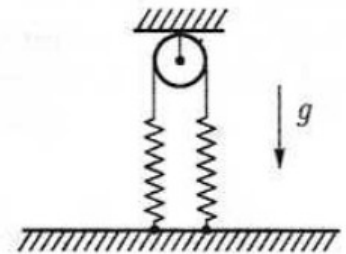
Рис. 3.8

3. В установке (на рис.3.8.) муфта M массы $m = 0,20$ кг закреплена между двумя одинаковыми пружинками, суммарная жесткость которых $\kappa = 20$ Н/м. Муфта без трения может скользить по горизонтальному стержню AB . Установка вращается с

постоянной угловой скоростью $\omega = 4,4$ рад/с вокруг вертикальной оси, проходящей через середину стержня. Найти период малых колебаний муфты. При каком значении ω колебаний муфты не будет?

4. Два кубика, массы которых равны m_1 и m_2 , соединили невесомой пружинкой жесткости κ и положили на гладкую горизонтальную плоскость. Затем кубики немного сблизили и одновременно отпустили. Найти собственную частоту колебаний системы.

5. Через невесомый блок перекинута нерастяжимая нить массой M , длиной L , концы которой натянуты пружинами жесткостью k (см. рисунок). Найти собственную частоту колебаний нити в поле тяжести. При каком условии колебания устойчивы? Трения нет.



6. Определите время столкновения сильно накачанного мяча со стенкой. Масса мяча $m = 0,5$ кг, радиус $r = 0,1$ м. Избыточное давление $P = 7,5 \cdot 10^4$ Па в мяче в процессе удара меняется незначительно. Скорость мяча перпендикулярна стенке.