

Заключительный этап.

9 класс

Задача 1. Особая планета

На некоторой планете при плоских колебаниях маленького массивного шарика на нити длиной $L = 3$ м максимальная сила натяжения нити отличается от минимальной в $k = 4$ раза, если максимальный угол отклонения равен α . Такой же угол α с вертикалью образует нить с шариком на конце, если он вращается в горизонтальной плоскости с периодом $T = 4,0$ с вокруг вертикальной оси, проходящей через точку подвеса.

- 1) Определите описанный в условии угол α .
- 2) Определите ускорение свободного падения g на такой планете.

Задача 2. Осторожно, весна! На краю крыши висят сосульки конической формы, геометрически подобные друг другу, но разной длины. После резкого потепления от $T_1 = 0^\circ\text{C}$ до $T_2 = 10^\circ\text{C}$ самая маленькая сосулька длиной $l = 10$ см растаяла за время $t = 2$ часа. За какое время растает большая сосулька длиной $L = 30$ см, если внешние условия не изменятся?

Задача 3. С высоты H падал с нулевой начальной скоростью шар массой M . Когда он пролетал мимо окна, находящегося на высоте $H_1 = H/2$, в него в горизонтальном направлении выстрелили из ружья. Пуля массой $m = M/10$ со скоростью $v_0 = 200$ м/с попадает в шар и застревает. С какой скоростью шар двигался сразу после застревания в нем пули? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

Задача 4. Будем считать, что Луна вращается вокруг Земли в той же самой плоскости, что и Земля вокруг Солнца (плоскость эклиптики). Оба вращения происходят против часовой стрелки. Луна всегда обращена к Земле одной стороной. Вблизи полюса Луны установлен телескоп, который всё время направлен на Солнце. С каким периодом этот телескоп вращается вокруг оси, перпендикулярной плоскости эклиптики? Ответ дать в сутках. Принять, что периоды обращения Земли вокруг Солнца и Луны вокруг Земли составляют 365,26 и 27,3 суток, соответственно. Полагать, что расстояние от Земли до Луны пренебрежимо мало по сравнению с расстоянием от Земли до Солнца.

Задача 5. Открытая сверху коробочка в форме куба плавает на поверхности воды так, что в жидкости находится две трети её объёма. Имеется 20 монет массой $m = 6$ г каждая. По центру коробочки внутрь неё аккуратно кладут монеты. Пренебрегая силой сопротивления, определите наименьшее количество монет, которое следует положить в коробочку, чтобы она утонула. Масса коробочки $M = 140$ г. Монеты можно класть по одной, или по несколько монет одновременно.