**Задачи по физике**

1.Вы находитесь в общественном бассейне, стоите на вышке и готовитесь к прыжку. Вы думаете, на какой угол α вы будете поворачиваться вокруг центра тяжести своего тела, если наклонитесь вперед на определённый угол α0 и потом будете падать вниз.

a). Каков момент вращения, который при этом на вас действует? При расчете опирайтесь на его связь с угловым ускорением.

б). Вы получили уравнение :

α(t) ∝ sin(α(t)),

при этом a обозначает угловое ускорение. Примите значение sin(α) за α (приблизительно) и решите это уравнение, зная, что α(t) = eλt (речь идёт о гиперболических функциях).

в). Подумайте, на какой угол вы вращаетесь вокруг себя, если вышка для прыжков имеет высоту A. Обратите внимание на то, что момент инерции пропорционален массе, т.е. I = mα, ∝ принадлежит R. Реально ли получить такую зависимость в том случае, если высота очень большая?

2. Моменты инерции.

Рассчитаем моменты инерции конструкции, изображённой на картинке 1. (cтр.2. в файле pdf). Конструкция состоит из пластины длины a, высоты b и массы mR. Толщиной можно пренебречь. В середине пластины (a/2) находится ось вращения пластины. Шар C cоединен с пластиной посредством бруска B.

Шар С – это не полый шар С (внутри нет пустот) с массой mk c радиусом r. Брусок B имеет массу m8 и длину h (длина была измерена от центра тяжести шара до оси вращения) и диаметр, которым можно пренебречь.

a). Рассчитайте момент инерции шара по отношению к оси вращения.

b). Рассчитайте момент инерции всей конструкции по отношению к оси вращения.

с). Где должна располагаться ось вращения вдоль соединительного бруска B, чтобы момент инерции был минимальным?

3. Наклонная плоскость.

Полый внутри цилиндр с r1 = 3 cm и r2 = 5 см и массой m = 0,5 кг скатывается вниз по наклонной поверхности (угол наклонной поверхности - α = 30 градусов). Сначала цилиндр находится на высоте h = 0,5 м. На цилиндр действует сила трения. Предположите, что сила трения аналогична трению покоя/скольжения и Fтрения = FNcR , при этом Fn = сила и сR – коэффициент вращения. Пусть СR = 0,02. Насколько велика скорость v центра тяжести, если в конце концов цилиндр скатывается на землю (и его конечная высота равна нулю)?

Изобр 1.