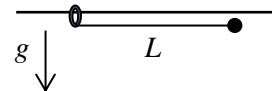


ОЛИМПИАДА “БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ” 2023-2024
Физика, II тур

11 класс

1. (25 баллов) Брошенное в момент $t = 0$ под углом к горизонту тело оказалось на одной высоте в моменты t_1 и t_2 . Найти максимальную высоту подъема тела. Ускорение свободного падения равно g .

2. (25 баллов) Невесомый стержень длины L шарнирно соединен с кольцом, которое может скользить без трения по неподвижной горизонтальной спице. К концу стержня прикреплен шарик, масса которого равна массе кольца. Первоначально кольцо и шарик удерживают, причем шарик находится на уровне спицы (см. рис.). Затем шарик освобождают, а после того, как он опускается на $L/2$, освобождают и кольцо. Найти максимальную скорость кольца. Ускорение свободного падения равно g .



3. (25 баллов) В однородном электрическом поле расположили два точечных заряда $+q$ и $-q$ так, что поле стало равным нулю в двух точках, находящихся на расстоянии L друг от друга, а разность потенциалов между этими точками уменьшилась в два раза. Найти расстояние между зарядами и напряженность однородного поля.

4. (25 баллов) К вбитому в потолок гвоздю привязали на нитях длиной L два груза так, чтобы получившиеся маятники могли совершать колебания во взаимно перпендикулярных плоскостях. Для возбуждения колебаний оба маятника отклонили на небольшой угол θ_0 от вертикали, затем отпустили один из них, а когда тот достиг угла $\theta_0/2$, отпустили и второй. Каким будет максимальное расстояние между грузами в процессе колебаний? Через какое время после начала движения это расстояние будет достигнуто в первый раз? Ускорение свободного падения равно g .