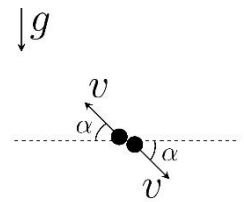


Онлайн олимпиада СУНЦ МГУ 10 класс, 2 тур

Задача №1

Две частицы, находящиеся на большой высоте, разлетаются в противоположные стороны под углом α к горизонту со скоростью $v = 1.5$ м/с. Найдите расстояние между частицами через время $\tau = 1$ с. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ответ приведите в метрах, округлив до десятых.

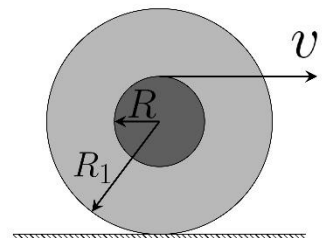


Ответ

$$S = 2v\tau = 3.0 \text{ м.}$$

Задача №2

Нить сматывают с катушки со скоростью v , центр масс движется со скоростью v_0 , при этом известно отношение $k = \frac{v}{v_0} = 1.5$. Найдите внешний радиус катушки R_1 , если внутренний $R = 10$ см. Центр масс находится в центре катушки, проскальзывания нет. Ответ приведите в сантиметрах, округлив до десятых.

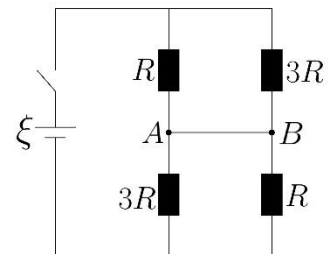


Ответ

$$R_1 = \frac{R}{k-1} \approx 20.0 \text{ см}$$

Задача №3

В схеме, изображенной на рисунке, замыкают ключ. Найдите, какой заряд протечет через переключку AB за время $\tau = 0.1$ с, если $R = 1$ Ом, $\xi = 10$ В. Ответ приведите в кулонах, округлив до сотых.

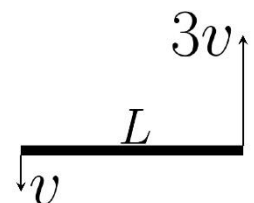


Ответ

$$q = \frac{\xi\tau}{3R} = 0.33 \text{ Кл.}$$

Задача №4

Однородный стержень длины $L = 0.1$ м движется по гладкому горизонтальному столу. Скорость одного конца равна $3v$, а другого v , и они направлены перпендикулярно стержню (см. рисунок). Найдите угловую скорость вращения стержня вокруг центра масс, если $v = 1$ м/с. Ответ приведите в рад/с, округлив до десятых.

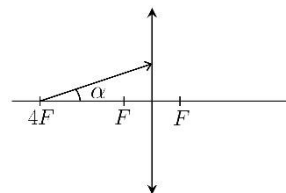


Ответ

$$\omega = \frac{4v}{L} = 40.0 \text{ рад/с.}$$

Задача №5

Луч света пересекает главную оптическую ось тонкой собирающей линзы на расстоянии $4F$ под углом $\alpha = 0.01$ рад. Найдите, под каким углом пересечет этот луч главную оптическую ось после прохождения линзы, если $F = 0.1$ м. Ответ приведите в рад, округлив до сотых.



Ответ

$$\beta = \operatorname{arctg}(3 \operatorname{tg} \alpha) \approx 0.03$$