

Всероссийская олимпиада школьников 2021-2022

физика (муниципальный этап)

Калининград,

11 класс

Общее время выполнения работы – 3 часа 50 минут.

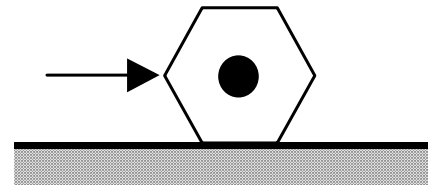
Максимальное количество баллов – 50 баллов

При выполнении работы можно пользоваться непрограммируемым калькулятором.

ЗАДАЧА 1 (10 баллов)

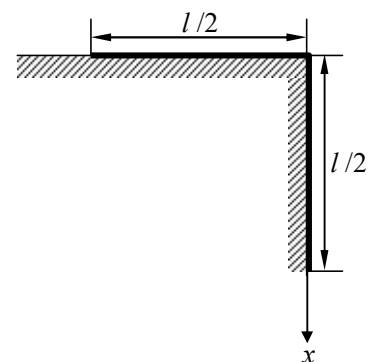
Шестигранный карандаш, лежащий на горизонтальной поверхности, толкнули в направлении, перпендикулярном его продольной оси (см. рис.).

При каких значениях коэффициента трения μ между карандашом и поверхностью карандаш будет скользить по поверхности, не вращаясь вокруг продольной оси?



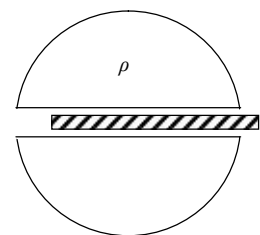
ЗАДАЧА 2 (10 баллов)

Канат, длина которого $l = 1$ м, наполовину свешивается со стола, высота которого больше l . Коэффициент трения между канатом и столом $\mu = 0,4$. Канат начинает соскальзывать без начальной скорости. Определите скорость каната в момент времени, когда его конец соскользнет со стола.



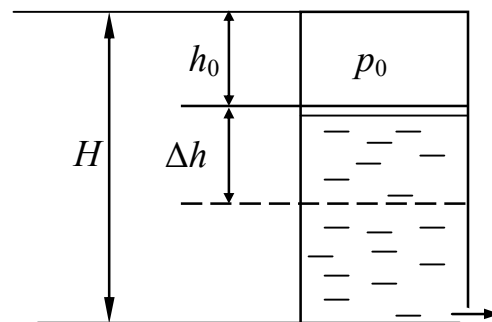
ЗАДАЧА 3 (10 баллов)

Вдоль диаметра однородной планеты плотностью ρ пробурили сквозную шахту, в которую поместили гладкий стержень той же плотности. Длина стержня равна диаметру планеты. Определить период малых колебаний стержня вдоль оси шахты.



ЗАДАЧА 4 (10 баллов)

Вертикальный цилиндрический сосуд сечением S и высотой H заполнен жидкостью плотностью ρ и запаян при атмосферном давлении p_0 . При этом высота столба воздуха в сосуде равна h_0 . Какое количество жидкости вытечет из сосуда, если в его нижней части сделать небольшое отверстие? Температура не изменяется.



ЗАДАЧА 5 (10 баллов)

Куб собран из одинаковых резисторов сопротивлением R . Три резистора заменили на идеальные переключки, как указано на рисунке.

1. Найдите общее сопротивление получившейся системы между контактами A и B .
2. Какие резисторы из оставшихся можно убрать так, что это не изменит общее сопротивление системы?
3. Если известно, что сила тока, текущего через большинство резисторов электрической цепи, равна $I = 2A$, вычислите силу тока в проводе, подсоединенном к узлу A (или B)?
4. Вычислите силу тока, текущего через идеальную переключку AA' ?

