

Всероссийская олимпиада школьников по физике

2018-2019 учебный год

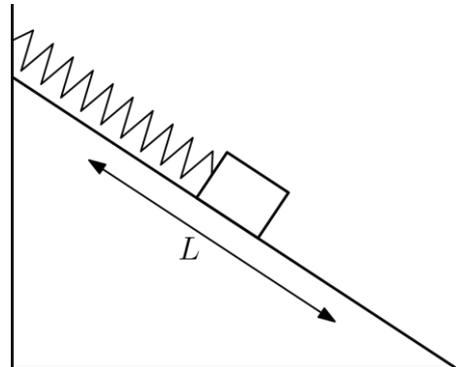
Муниципальный этап

Свердловская область

11 класс

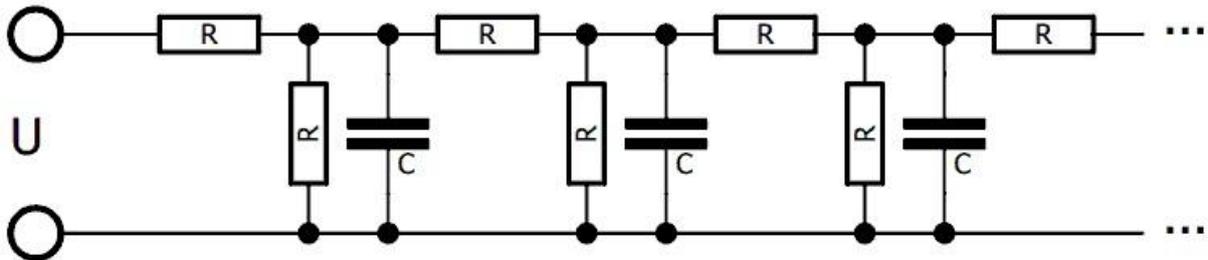
Задача 1. Пружина (8 баллов)

Брусочек, соединенный с пружиной жесткости k , как показано на рисунке, лежит на наклонной плоскости. Участок плоскости, в пределах которого брусочек находится в равновесии, имеет длину L . Определите силу нормального давления бруска на плоскость. Коэффициент трения между плоскостью и брусочком μ .



Задача 2. ∞ RRC (10 баллов)

Схему из бесконечного числа RRC-элементов подключили к источнику с напряжением U . Ёмкость каждого конденсатора C , сопротивление каждого резистора R . Какой максимальный заряд возникнет на 2018-ом конденсаторе после включения? Схему отключили от источника питания. Сколько тепла после этого выделится на первых 2018 RRC-элементах схемы?

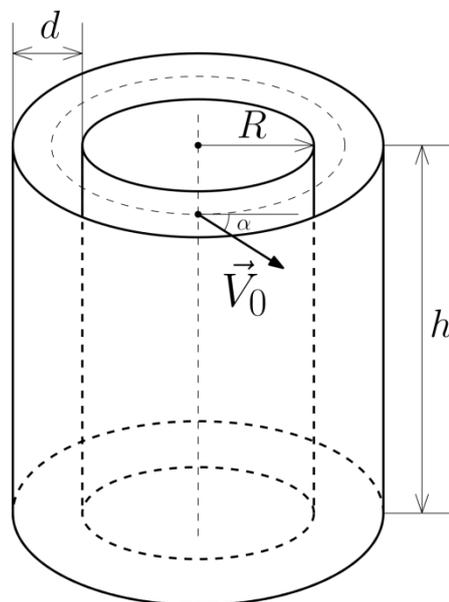


Задача 3. Спутник (8 баллов)

Воздух внутри космической станции находится при постоянной температуре T под давлением p . В результате аварии в корпусе станции образовалась маленькая трещина площадью S . Определите среднее число молекул, которые пройдут через трещину за единицу времени. Оцените время, через которое давление внутри станции уменьшится на небольшую долю δ от начального. Молярная масса воздуха μ , объем станции V , и все ее отсеки сообщаются друг с другом. В качестве оценки средней скорости, с которой молекулы воздуха покидают пространство станции, примите $|\underline{v}| = \sqrt{\frac{RT}{\mu}}$.

Задача 4. Электротрон (14 баллов)

В середину тонкого зазора d цилиндрического конденсатора радиуса $R \gg d$, заряженного до напряжения $U \neq 0$, параллельно касательным к его обкладкам под малым углом α к торцевой плоскости влетает электрон (см рис.). Высота обкладок $h \gg d$. На каком расстоянии $l < h$ от “влетного” торца конденсатора электрон “упадёт” на одну из обкладок? Сможет ли он вылететь из конденсатора вне зависимости от конечной величины h ? Обкладки считать диэлектрическими с равномерно распределённым по ним зарядом.



Задача 5э. Резиновый маятник (20 баллов)

Исследуйте пружинный маятник, в котором вместо пружины – резинка. Определите зависимость периода колебания резинового маятника от длины резинки $T(L)$ и проверьте её экспериментально, построив необходимый для этого график. Прodelайте эксперимент для двух разных масс подвешенного груза (массы грузов должны отличаться не менее чем в два раза).

Оборудование: Секундомер, резинка канцелярская (5-6 штук), пластилин, миллиметровая бумага, ножницы по требованию (одни на аудиторию).