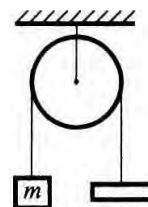


Московский физико-технический институт

Письменный экзамен по физике, 2007 год, вариант 2

1. На достаточно длинной невесомой нити, перекинутой через блок, подвешены два груза (см. рис.). Грузам сообщили некоторую начальную скорость, и систему предоставили самой себе. В некоторый момент скорость левого груза массой $m = 1$ кг направлена вниз и равна 4 м/с. Через время $t = 2$ с после этого груз остановился. Определите силу натяжения нити. Ускорение свободного падения примите равным $g = 10$ м/с².



$$\boxed{H \text{ } \tau \text{ } l = J}$$

2. Брусок массой m колеблется с амплитудой A_0 вдоль прямой на гладкой горизонтальной поверхности стола под действием упругой пружины. В момент, когда смещение бруска от положения равновесия было $2A_0/3$, на него упал и прилип кусок пластилина массой $2m$, двигавшийся перед ударом вертикально. Время соударения значительно меньше периода колебаний; при соударении брусок не отрывается от стола.

1. Как и во сколько раз изменился период колебаний?

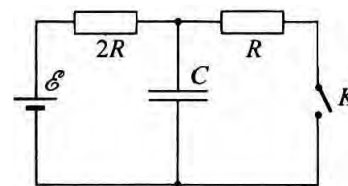
2. Найдите амплитуду колебаний бруска после прилипания пластилина.

$$\boxed{0 \text{ } v \text{ } \frac{2c}{2l} \sqrt{\lambda} = v \text{ } (2) \text{ } \varepsilon \wedge = \frac{0 \text{ } l}{l} \text{ } (1)}$$

3. Идеальный одноатомный газ совершает циклический процесс, состоящий из изобарического расширения, адиабатического расширения и изотермического сжатия. Какую работу совершил газ в адиабатическом процессе, если при изобарическом процессе была совершена работа 20 Дж?

$$\boxed{A_{23} = \tau \text{ } 1 \text{ } V \text{ } \frac{2}{3} = \varepsilon \tau v}$$

4. В схеме, изображенной на рисунке, периодически (с периодом 3τ) повторяют следующий процесс: ключ замыкают на время 2τ и размыкают на время τ , причем время τ достаточно мало и напряжение на конденсаторе за это время изменяется незначительно. Через достаточно большое число повторений напряжение на конденсаторе становится практически постоянным, совершая лишь незначительные колебания около своего среднего значения.



1. Найдите это среднее значение.

2. Найдите среднюю тепловую мощность, выделяющуюся в цепи в установившемся режиме.

Все элементы можно считать идеальными, их параметры указаны на рисунке.

$$\boxed{\frac{4 \text{ } l}{2} = J \text{ } (2) \text{ } \varepsilon \text{ } \frac{1}{3} = \Omega \text{ } (1)}$$

5. С помощью тонкой линзы на экране получено изображение предмета, расположенного перпендикулярно главной оптической оси линзы. Расстояние между предметом и экраном в 9 раз больше расстояния от экрана до ближайшего к нему фокуса линзы. С каким увеличением изображается предмет?

$$\frac{z}{l} = 9$$