

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике

11 класс

Время выполнения заданий – 3,5 астрономических часа

Максимальный балл – 50 балла (за выполнение каждого задания – 10 баллов)

1. Рабочему на стройке необходимо засыпать яму песком. Ящик с песком стоит на горизонтальной поверхности с коэффициентом трения  $\mu$ . Масса песка в ящике  $M$ . Найдите минимальное значение энергии, необходимое для перемещения песка в яму, находящуюся на расстоянии  $L$  от ящика по горизонтали. Песок можно перебрасывать лопатой сразу из исходного положения, или сначала передвинув ящик ближе к яме, толкая его горизонтально направленной силой. Ускорение силы тяжести  $g$ . Массой самого ящика и его размером по сравнению с  $L$  пренебречь.

2. КПД цикла 1-2-3-4-1, представленного на рисунке, равен 40 %. Определите КПД цикла 1-3-4-1.

3. Два источника тока, конденсатор и резистор соединены в цепь. Определите

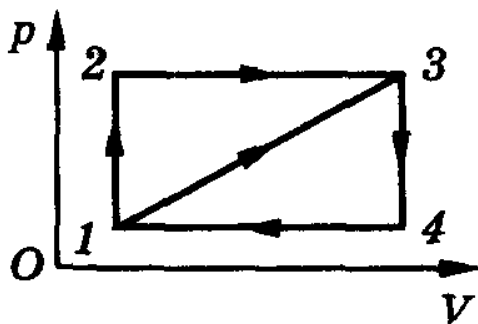


Рисунок к задаче 2

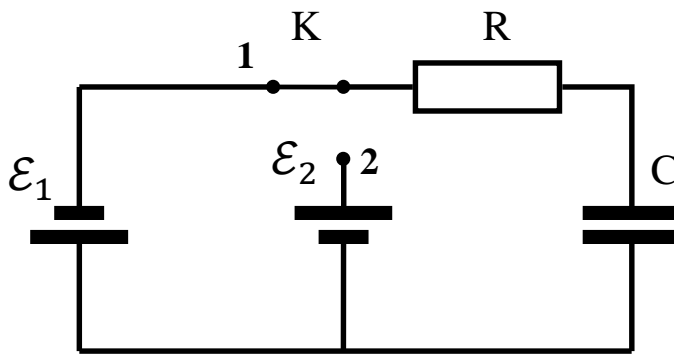


Рисунок к задаче 3

количество теплоты  $Q$ , которое выделится на резисторе после переключения ключа К.

4. Перевернутая вниз горлышком колба с гелием погружена в жидкость плотности  $\rho$ . Объем гелия в ней  $V$  удерживают неизменным при остывании гелия, медленно поднимая колбу. Какое количество тепла отдал гелий, когда колба поднялась на  $h$ ? Ускорение свободного падения  $g$ .

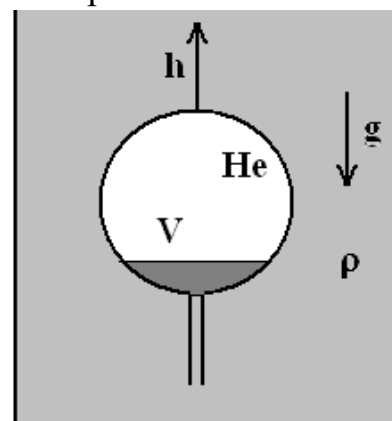


Рисунок к задаче 4

5. Разработать способ взвешивания груза без весов, используя моток тонкого прочного шнура, гирию, лёгкий блок, который можно при необходимости закрепить и секундомер.