

Всероссийская олимпиада школьников по физике

Муниципальный этап

2024-2025 учебный год

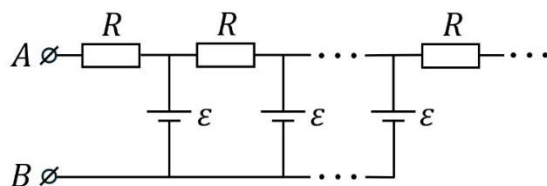
11 класс

Время выполнения – 3 часа 50 минут (230 минут)

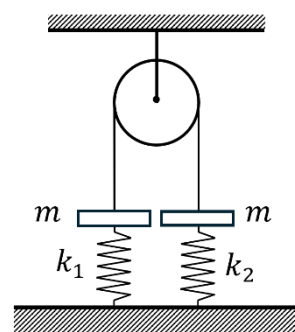
Максимальное количество баллов – 50

Задача 1. «Идеальный газ» (10 баллов). Экспериментатор Глюк для работы с газом собрал следующую установку. В теплоизолированном сосуде цилиндрической формы, дно которого заряжено зарядом q , находится поршень с зарядом $-q$, способный перемещаться вдоль стенок сосуда без трения. Сосуд находится в контакте с нагревателем. Глюк поместил в сосуд $\nu = 1$ моль одноатомного идеального газа и включил нагреватель. Газ медленно получает от нагревателя количество теплоты Q . На сколько изменится температура газа? Электрическое поле однородно, диэлектрическая проницаемость газа равна единице.

Задача 2. «Полубесконечная цепь» (10 баллов). Теоретик Баг, изучая законы электрического тока, решил рассмотреть «полубесконечную цепь», состоящую из одинаковых батареек, ЭДС каждой из которых ε , внутреннее сопротивление r , и сопротивлений R (см. рис.). Число звеньев $n \rightarrow \infty$. Что будет показывать идеальный амперметр, подключенный к клеммам AB ?



Задача 3. «Друзья в лаборатории» (10 баллов). Теоретик Бак в обеденный перерыв решил навестить своего коллегу экспериментатора Глюка в его лаборатории. В это время Глюк только что закончил собирать установку, представляющую собой систему грузов, изображенную на рис. Пружины одним концом прикреплены к неподвижной опоре, а другим – к грузам массы m .



Пружины изначально не деформированы. Как истинный экспериментатор Глюк стал тестировать свою установку, опустив левый груз на расстоянии x и затем без толчка отпустил его. Бак, наблюдавший за Глюком, как истинный теоретик, взялся за расчёты. Следуя за Баком и считая блок и нить невесомыми, найдите ускорения грузов, сразу после того, как Глюк отпустил левый груз. Жёсткости пружин равны k_1 и k_2 , причём $k_1 > k_2$.

Задача 4. «Футбольная тренировка» (10 баллов). Миша, находясь на футбольной тренировке, ударил по неподвижному мячу так, что тот приземлился на расстоянии $l_1 = 10$ м от него через время $t = 1$ с. Во сколько раз нужно изменить значение импульса силы, действующей на мяч, чтобы он приземлился на расстоянии $l_2 = 20$ м за то же время? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Задача 5 (псевдоэксперимент). «Научный проект» (10 баллов). Одноклассницы Маша и Катя готовились к выступлению на научном региональном форуме школьников, экспериментируя со следующей

установкой. В герметично закрытом сосуде находится влажный воздух, температура которого равна $t_1 = 75\text{ }^{\circ}\text{C}$, а относительная влажность $\varphi_1 = 25\%$. Воздух в сосуде одноклассницы стали охлаждать. При какой температуре t_2 внутренние стенки сосуда запотели? График зависимости давления насыщенного водяного пара в относительных единицах от температуры, полученный одноклассницами, представлен на рис.

