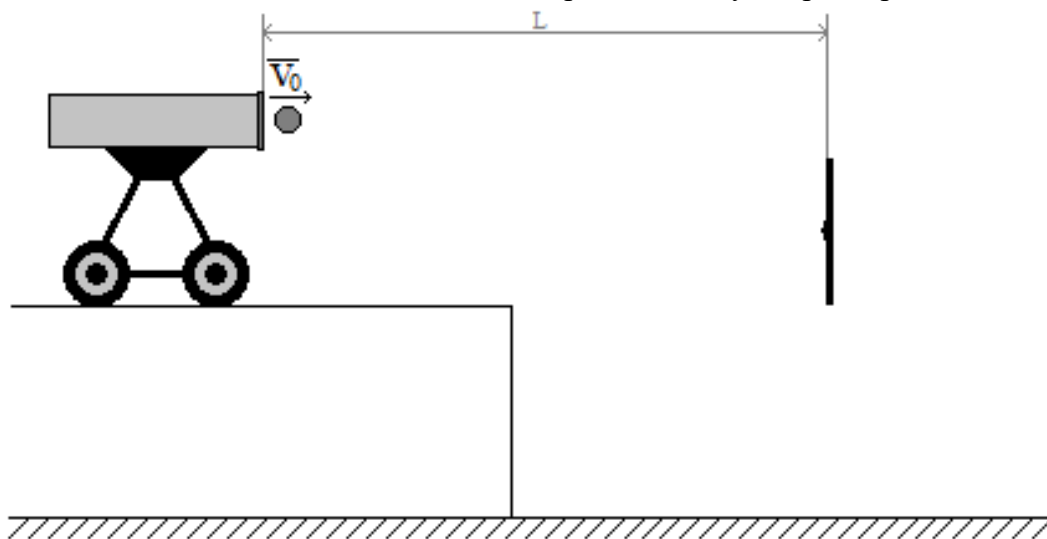


Межрегиональные предметные олимпиады КФУ
профиль «Физика»
заключительный этап
2024-2025 учебный год
9 класс

Задача 1. (18 б.)

Имеется пушка, из которой можно стрелять одинаковыми маленькими шариками. При выстреле пушка сообщает шарiku фиксированную начальную скорость в горизонтальном направлении. Перед пушкой закреплена мишень, центр которой расположен ниже дула пушки. Пушка может перемещаться только по горизонтали. Выстрелив с расстояния $L_1 = 2$ м, попали на a выше центра мишени. Выстрелив с расстояния $L_2 = 4$ м, попали на a ниже центра мишени. С какого расстояния нужно стрелять, чтобы попасть ровно в центр мишени? a считается неизвестной величиной. Трением воздуха пренебречь.



Задача 2. (20 б.) Расстояние от центра хрусталика глаза человека до сетчатки неизменно и равно 17 мм. Человек смотрит одним глазом на предмет, находящийся на расстоянии 1 м от глаза. Форма хрусталика подстраивается, чтобы получить четкое изображение предмета.

- 1) Во сколько раз изменится фокусное расстояние хрусталика, если на середине отрезка, соединяющего глаз и предмет, поместить собирающую линзу с фокусным расстоянием 10 см таким образом, чтобы этот отрезок лежал на главной оптической оси линзы?
- 2) Во сколько раз изменится фокусное расстояние хрусталика, если на середине отрезка, соединяющего глаз и предмет, поместить рассеивающую линзу с фокусным расстоянием 10 см таким образом, чтобы этот отрезок лежал на главной оптической оси линзы?

Задача 3. (20 б.) Электрический нагреватель помещен в закрытый сосуд, заполненный веществом с высокой теплопроводностью, и на него подано некоторое напряжение питания. При этом установилось некоторое значение температуры сосуда с нагревательным элементом и веществом в нем $2T_0$. Температура окружающей среды постоянна и равна T_0 . Сопротивление нагревательного элемента прямо пропорционально его абсолютной температуре. Температура системы и окружающей среды в условиях указана в кельвинах.

Во сколько раз нужно изменить напряжение питания, если в сосуде разместить N параллельно соединенных таких нагревательных элементов, чтобы в сосуде установилась температура $3T_0$?

Задача 4. (20 б.) Относительно недавно был популярен такой носитель информации, как аудиокассета. Она представляла собой плоскую пластиковую коробочку с закрепленными внутри двумя одинаковыми катушками, к которым была прикреплена магнитная лента – тонкая пластиковая лента с нанесенным на нее слоем специального материала, способного в течение длительного времени сохранять намагниченность. При вращении одной из катушек лента перематывалась на нее с другой катушки. Также лента была натянута на два маленьких ролика, которые располагались в нижней части кассеты. В нижней части кассеты были отверстия для рабочих частей воспроизводящего устройства – магнитофона.

В режиме воспроизведения (рисунок а) к ленте подводилась магнитная головка, считывавшая намагниченность, лента зажималась между двумя валиками, задававшими скорость ее движения и тянувшими ленту с ведомой катушки. На ведущую катушку лента натягивалась двигателем лентопротяжного механизма. Электрический сигнал с магнитной головки преобразовывался магнитофоном в звуковой.

Задача 5. (22 б.) На рисунке изображена схема участка электрической цепи, состоящей из резисторов и реостата. R – неизвестное постоянное сопротивление. Минимальное сопротивление реостата равно 0, максимальное R_0 , R_0 также считается неизвестной величиной. Сопротивлением контактов и проводов пренебречь.

1) Найдите отношение m максимального к минимальному сопротивлению между клеммами А и В, если отношение $R/R_0 = n$.

2) В каких пределах может меняться m в зависимости от n ?

