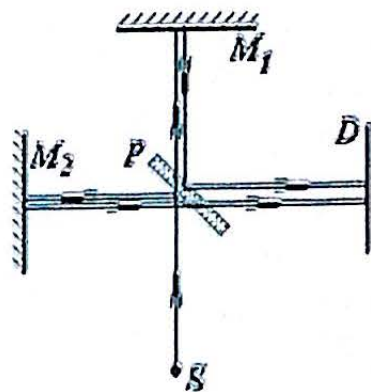


**Задача 1.** В интерферометре Майкельсона свет от источника  $S$  попадает на полупрозрачную пластинку  $P$ . Часть света, отраженная от пластинки, попадает на зеркало  $M_2$ , отражается от него и, пройдя через пластинку, попадает на экран  $D$ . Свет от источника, прошедший через пластинку, отражается зеркалом  $M_1$ , а затем на обратном пути частично отражается пластиной и попадает на экран. В результате интерференции на экране возникает система полос. Источник испускает излучение желтой линии натрия, состоящей из двух близких спектральных компонент, длина волны одной из которых  $\lambda_1 = 589,0$  нм. При поступательном движении зеркала  $M_2$  интерференционная картина периодически исчезает, перемещение зеркала между двумя последовательными появлениями наиболее четкой картины равно  $\Delta x = 0,30$  мм. Найдите длину волны второй спектральной компоненты линии натрия.



**Задача 2 .** Докажите, что свободный электрон не может поглотить фотон.

**Задача 3** Два металлических стержня равного поперечного сечения изготовлены из материалов одинаковой теплопроводности, но разных коэффициентов теплового расширения. Длины стержней в тающем льде и кипящей воде соответственно  $l_1$  и  $l_2$ ,  $L_1$  и  $L_2$ . Соединим стержни торцами и поместим конец первого в таящий лед, а конец второго в кипящую воду. Определите длину системы в этом состоянии. Температура плавления льда  $T_1$ , температура кипения воды  $T_2$ .

**Задача 4.** Прямой отрезок упругого провода закреплен между двумя гвоздями, вбитыми в гладкий стол на расстоянии  $L_0$  друг от друга. Первоначально провод не деформировался, коэффициент его упругой деформации равен  $k$ . Перпендикулярно плоскости стола включено однородное магнитное поле индукции  $B$ . Через провод стали пропускать постоянный ток  $I$ . Какую форму примет провод на столе? При каких  $k$  провод с током может находиться на столе в равновесии? Величина тока достаточно мала, чтобы сила, действующая на него со стороны магнитного поля  $B$  была велика по сравнению с силой Ампера, с которой разные куски провода действуют друг на друга.

**Задача 5.** На аттракционе тележка движется по железной дороге (на рисунке представлена фотография сбоку, поворотов вправо-влево нет). Горизонтальная составляющая скорости тележки на всем пути постоянна и равна  $10$  м/с. Известно, что сила сопротивления движению равна  $\vec{F} = -k\vec{v}$ , где  $k = 0,5$  Н·с/м, а  $\vec{v}$  – скорость тележки. Определите, какая максимальная мощность двигателя тележки на участках, по которым она движется с нулевым ускорением. Масса тележки вместе с пассажирами равна  $200$  кг.

