

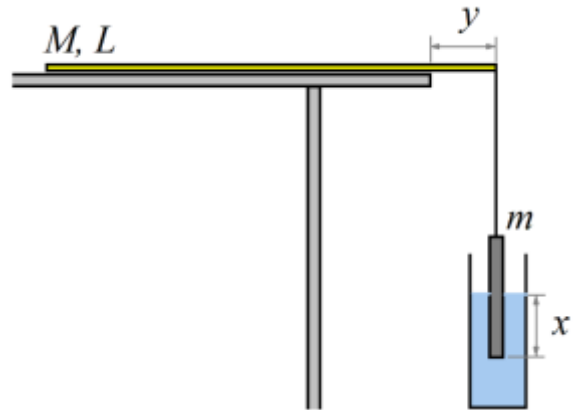
Всероссийская олимпиада школьников по физике
2022 - 2023 учебный год
Муниципальный этап
Свердловская область
8 класс

1. Однажды на стадионе

Спортсмены занимаются бегом на стадионе. Первый пробегает полный круг по стадиону на время $t_1 = 1,5$ минуты. Если первый и второй спортсмен, стартуя из одной точки, побегут по той же дорожке в разных направлениях, то они встретятся через $t = 50$ с. Определить, за какое время t_2 второй спортсмен сделает полный круг по той же дорожке. Считать, что скорость движения спортсменов во время бега остаётся постоянной.

2. Псевдоэксперимент

Юный экспериментатор проводит эксперименты по гидростатическому взвешиванию. В его распоряжении есть однородная линейка длиной $L = 40$ см и массой $M = 20$ г, длинный цилиндрический стакан с водой, стержень массой m и площадью поперечного сечения S , еще одна линейка для измерения глубину погружения стержня в воду. Он собрал установку, представленную на рисунке, глубина погружения стержня в воду обозначена x . Изменяя длину нити, он перемещает линейку перпендикулярно краю стола, меняя длину выступающей части y , до того положения, пока линейка не начинает переворачиваться и фиксирует максимальное значение y , при котором еще возможно равновесие. Результаты измерений приведены в таблице.



x , мм	y , см
10	7,4
21	7,6
29	7,8
40	7,9
51	8,3
59	8,5
72	8,7

Результаты измерений приведены в таблице.

Выполните следующее задание:

- установите зависимость между величинами y и x ;
- перепишите полученную формулу таким образом, чтобы при построении экспериментального графика, зависимость была линейной, а, следовательно, график – прямая линия. Таблицу экспериментальных результатов нужно переписать в работу, при этом Вы можете включить в нее дополнительный(ые) столбец(цы), в которые вы представить значения рассчитанных Вами величин, которые необходимы для линейного графика.

- постройте график в тех координатах, в которых он является линейным. График следует строить только на листе миллиметровой бумаги, который приложен к заданию.

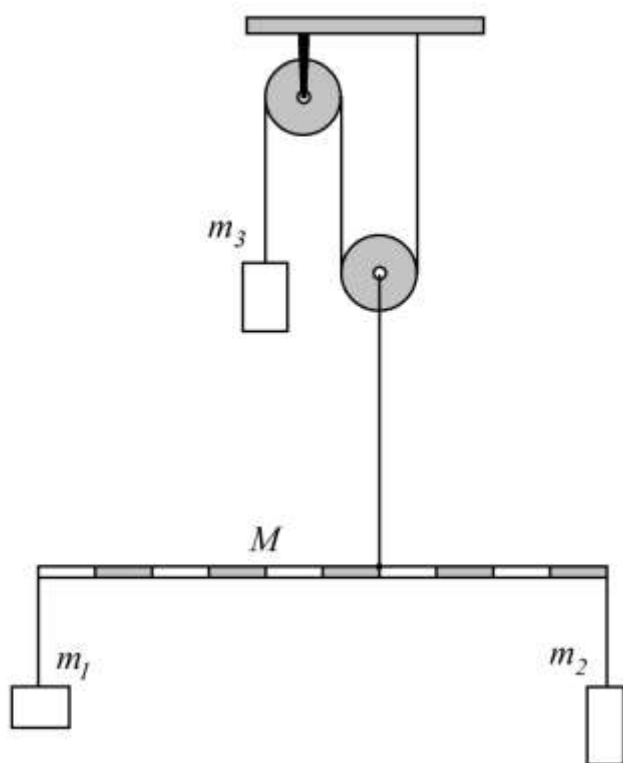
- используя построенный график, определите S и m .
Плотность воды равна $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

3. Нагревание

В первом эксперименте некоторая масса воды m в калориметре с нагревателем постоянной мощности нагревается на $\Delta t = 30^\circ\text{C}$ за время τ . При этом начальная температура воды совпадает с комнатной.

Во втором опыте сначала нагревают ту же массу m воды той же начальной температуры, но через промежуток времени $\tau/3$ в калориметр доливают $m/4$ воды комнатной температуры и продолжают нагрев, а ещё через промежуток времени $\tau/3$ мощность нагревателя увеличивают в два раза.

Определите конечную температуру воды во втором эксперименте через время τ после начала нагревания.



4. Система

Из невесомых и нерастяжимых нитей и невесомых блоков собрана система, представленная на рисунке. Массы грузов m_1 и m_2 известны и равны $m_1 = 150 \text{ г}$, $m_2 = 250 \text{ г}$. Однородный стержень имеет длину $10a$ и разделен на равные части. Определить:

- массу стержня M ;
- массу груза m_3 ;
- силу натяжения нити, посредством которой стержень подвешен к подвижному блоку.

Ускорение свободного падения считать равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.