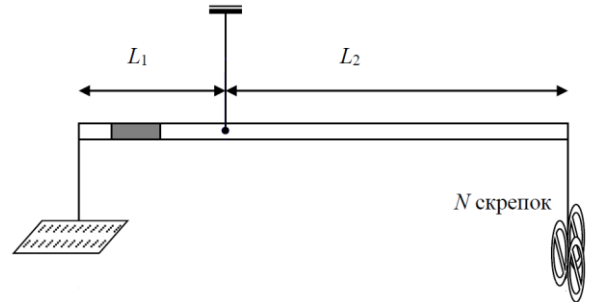


Всероссийская олимпиада школьников по физике 2024-2025 уч. года.  
Муниципальный этап. 8 класс. Время выполнения 180 минут. Каждая задача оценивается в 10 баллов. Вопросы по условию задач принимаются только письменно!  
**Поясняйте свой ответ решением. Желаем успехов!**

### Задача 1.

На неравноплечных весах уравнивали грузик неизвестной массы с одной стороны и  $N_1 = 93$  одинаковых канцелярских скрепки с другой стороны. Центральная нить прикреплена к центру тяжести весов. Если неизвестный грузик поместить полностью в воду плотностью  $\rho_v = 1.0 \text{ г/см}^3$ , то для уравнивания на тех же весах понадобится  $N_2 = 75$  одинаковых канцелярских скрепок.



- 1) Определите по этим данным плотность груза  $\rho_g$ .
- 2) Считая теперь плотность груза  $\rho_g$  известной, можно окунать груз в жидкости неизвестной плотности  $\rho_{ж}$ , уравнивать груз новым количеством скрепок  $N_3$ , и по этим данным определять плотность неизвестной жидкости. В каком диапазоне лежит доступная для измерений таким способом плотность неизвестной жидкости  $\rho_{ж}$ ?

### Задача 2.

В кузнице имеется три одинаковых чана с маслом для закаливания клинков. Кузнец достаёт из горна раскалённый до красна клинок и опускает в первый чан. После установления теплового равновесия температура в первом чане увеличилась на  $\Delta t_1 = 120^\circ\text{C}$ . После этого кузнец перенёс клинок во второй чан, где после установления нового теплового равновесия температура увеличилась на  $\Delta t_2 = 24^\circ\text{C}$ .

- 1) На сколько градусов увеличится температура в третьем чане  $\Delta t_3$ , если в него переместить клинок после второго чана?
- 2) Какой будет установившаяся температура  $T$ , если масло из всех трёх чанов и клинок поместить в один чан?

Ответы на вопросы 1) и 2) получите численно и в общем виде (в виде формулы).

Считайте, что в чанах изначально находилось одинаковое количество масла, во всех процессах масло не переливается, теплообмен происходит только между маслом и клинком.

### Задача 3.

Робот-футболист идёт по горизонтальной поверхности со скоростью  $V = 2 \text{ м/с}$  по направлению к вертикальной стенке. Правой ногой робот пинает первый мяч со скоростью  $U = 5 \text{ м/с}$ . Через интервал времени  $t_1 = 5 \text{ с}$  робот пинает левой ногой второй мяч с такой же скоростью  $U$ . После удара ногой мячи двигаются по параллельным прямым траекториям по направлению к стене. После упругого удара скорость каждого мяча сохраняется по величине, но меняет своё направление на противоположное. По прошествии некоторого времени мячи возвращаются к роботу, и он их ловит.

- 1) На каком расстоянии  $L$  от робота будет находиться первый мяч в момент, когда робот ударит по второму мячу?
- 2) Каким будет интервал времени  $t_2$  между тем, как робот поймает первый мяч, и тем, как поймает второй мяч?

Получите ответ численно и в общем виде (в виде формулы)

На следующей странице вас ждёт Задача 4.

**Задача 4.**

Как-то раз на олимпиаде школьникам предложили отрезок прозрачной трубочки для коктейлей длиной 152 мм, цилиндрический сосуд с водой, немного растительного масла в стаканчике и линейку. Используя предложенное оборудование, зная плотность воды из-под крана  $\rho_B = 1030 \text{ кг/м}^3$ , предлагалось определить плотность масла. Для этого школьник с помощью кусочка скотча (по требованию) приклеил трубочку в вертикальном положении к боковой стороне цилиндра так, что  $h_1 = 98 \text{ мм}$  трубочки оказалось под водой. Далее школьник наливал в трубочку сверху масло слоем высотой  $h_2$ , и измерял толщину  $h_3$  слоя воды, который остался в нижней части трубочки.

- 1) Нарисуйте схему эксперимента
- 2) На прилагаемом к условию листе миллиметровки постройте график зависимости  $h_3(h_2)$ .
- 3) Определите графически плотность масла  $\rho_M$
- 4) Какие мероприятия в обработке данных позволят улучшить точность измерений?

|            |    |    |    |    |    |    |     |     |               |
|------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|---------------|
| $h_2$ , мм | 12 | 32 | 50 | 61 | 82 | 93 | 108 | 120 | 130           |
| $h_3$ , мм | 93 | 70 | 60 | 30 | 35 | 23 | 20  | 4   | Перелив масла |

