

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

8 класс

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические задания.

Время выполнения заданий – 180 минут.

Выполнение заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задания;
- не забывайте переносить решения в чистовик, черновики не проверяются;
- решение каждой задачи начинайте с новой страницы;
- задача считается решенной, если в ней приведено полное доказательство или обоснование ответа (за исключением случаев, когда в условии написано, что требуется привести только ответ);
- после выполнения заданий еще раз удостоверьтесь в правильности записанных ответов и решений.

Решение каждой задачи оценивается целым числом баллов от 0 до 10.

Итог подводится по сумме баллов, набранных участником.

Условия задач

8.1. (10 баллов)

Кубики в сиропе(псевдоэксперимент)

Восьмиклассник Петя поместил кубик плотностью $\rho_1 = 1,9 \text{ г/см}^3$ в кастрюлю, заполненную доверху сиропом, после чего аккуратно поместил её на весы и измерил массу. Затем он повторил эксперимент с кубиком вдвое больших линейных размеров и плотностью $\rho_2 = 1200 \text{ кг/м}^3$, предварительно вынув первый кубик из кастрюли. К удивлению экспериментатора, масса кастрюли с содержимым не изменилась. Определите плотность сиропа, если известно, что во время эксперимента кубики погрузились в него полностью.

8.2. (10 баллов)

Равновесие

Школьник Станислав проводит опыт с однородным цилиндром массой $M = 1 \text{ кг}$ и длиной $L = 1 \text{ м}$. Прикрепив при помощи тонких легких нитей к одному концу цилиндра гирию массой $M = 1 \text{ кг}$, а к другому – груз массой $3M = 3 \text{ кг}$, Станислав уравнивал цилиндр на пальце. На каком расстоянии от гири должен находиться палец? Сделайте поясняющий рисунок.

8.3. (10 баллов)

Жаркое лето

Было жаркое лето. Нюша рассматривала в журналах картинки отдыха с бассейнами, шезлонгами и зонтиками. Так или иначе, она уговорила друзей на открытом живописном пригорке выкопать бассейн. Но что толку от бассейна, если в нем нет воды! Крош и Бараш поставили на телегу бочку и направились к речке, а Нюша, узнав, что расстояние L от бассейна до речки в 1,25 раз больше, чем расстояние l от бассейна до ручья, схватила ведёрко и побежала к ручью. Крош и Бараш наполнили из речки бочку, а Нюша зачерпнула из ручья воду в ведёрко, и они одновременно в момент времени $t = 0$ направились к бассейну. Вылив ведёрко в бассейн, Нюша утомилась, и её сменил Ежик. Он передвигался к ручью медленнее Нюши. График зависимости координаты от времени для каждого из друзей показан на рисунке. Определите, во сколько раз скорость V_2 Ежика была больше скорости V_1 Кроша и Бараша.



8.4. (10 баллов)

Графен

Вещество графен представляет собой плоский слой атомов углерода, расположенных в вершинах одинаковых шестиугольников (на рисунке атомы углерода показаны кружками). Площадь одного такого шестиугольника составляет 0,00524 квадратных нанометра. Найдите количество атомов углерода в квадратном образце графена размером 10 нанометров на 10 нанометров. В одном метре миллиард нанометров.

