

# Всероссийская олимпиада школьников по физике

8 класс, региональный этап, 2008/09 год

ЗАДАЧА 1. Экспериментатор Глюк наблюдал за встречным движением скорого поезда и электрички. Оказалось, что каждый из поездов прошёл мимо Глюка за одно и то же время  $t_1 = 23$  с. А в это время друг Глюка, теоретик Баг, ехал в электричке и определил, что скорый поезд прошёл мимо него за  $t_2 = 13$  с. Во сколько раз скорый поезд длиннее электрички?

В 1,3 раза

ЗАДАЧА 2. Экспериментатор Глюк проводил исследования с телами равного объёма. Он удерживал с помощью динамометра тело полностью погружённым в воду и обнаружил, что во всех опытах показания динамометра составляли либо  $F_1 = 1$  Н, либо  $F_2 = 2$  Н. Плотность самого тяжёлого тела Глюк определил экспериментально:  $\rho_t = 1,4$  г/см<sup>3</sup>.

1) Определите объём  $V$  одного тела.

2) Найдите все возможные для описанного опыта плотности других тел.

*Примечание.* Плотность воды  $\rho_0 = 1$  г/см<sup>3</sup>,  $g = 9,8$  Н/кг.

1) 0,5; 0,25; 0,2 или 12; 2) 1,4; 1,2; 0,8; 0,6; 0,2 г/см<sup>3</sup>

ЗАДАЧА 3. Теоретику Багу подарили английский барометр, который измеряет давление в необычных для нас (и обычных для англичан) единицах psi (с англ. **p**ound-**f**orce per **s**quare **i**nch — давление, которое оказывает вес одного фунта на квадратный дюйм). Багу захотелось перевести показания 15,0 psi в паскалы. К сожалению, у него не оказалось таблиц для перевода единиц измерения давления, но он обнаружил финансовый журнал, в котором нашёл статью, посвящённую стоимости золота в России и Англии.

|           | В России             | В Англии     |
|-----------|----------------------|--------------|
| Слитки    | 522,0 тыс. руб./кг   | 5 413 £/фунт |
| Проволока | 10,07 тыс. руб./метр | 5,845 £/дюйм |

Золото можно было купить либо в слитках, либо в проволоке стандартного сечения (табл.). Помогите Багу понять, сколько паскалей всё-таки показывает барометр, если реальная стоимость золота в России и Англии одинакова, а по данным Центробанка фунт стерлингов стоит £ = 43 рубля 78 копеек. Принять  $g = 9,8$  Н/кг.

103,3 кПа

ЗАДАЧА 4. Экспериментатор Глюк создал «джоулеметр». Прибор состоял из алюминиевого стаканчика, частично заполненного водой. Стаканчик был обёрнут пенопластом (для исключения теплообмена с окружающей средой). Через небольшое отверстие в пенопластовой крышке Глюк опустил в стакан термометр, позволяющий измерять температуру в диапазоне от  $+10^\circ\text{C}$  до  $+90^\circ\text{C}$ . Цена деления термометра  $1^\circ\text{C}$ . Масса стаканчика  $m = 50$  г. Рядом со шкалой термометра Глюк поместил неподвижную шкалу с ценой деления в 1 кДж. Перед началом эксперимента он откалибровал «энергетическую» шкалу так, чтобы её ноль совпал с начальной температурой воды в «джоулеметре». Затем экспериментатор поместил в прибор испытуемое тело (горячее или холодное) и после установления теплового равновесия определил по энергетической шкале, сколько джоулей отдало (получило) тело в результате теплообмена с прибором.

1) Сколько воды было в приборе, если одному делению шкалы термометра соответствует одно деление шкалы «джоулеметра»?

2) В каком диапазоне можно измерять количество теплоты, отданное или полученное исследуемым телом, если начальная температура «джоулеметра» была  $+20^\circ\text{C}$ ?

Удельная теплоёмкость алюминия  $c = 920$  Дж/(кг  $\cdot$   $^\circ\text{C}$ ), удельная теплоёмкость воды  $c_0 = 4200$  Дж/(кг  $\cdot$   $^\circ\text{C}$ ).

(1) 227 г; 2)  $-10 > Q > 70$  кДж