

# Открытая олимпиада по физике

7 класс, 2024 год

1. Сотрудники одной из физических лабораторий Псехий и Соулгейт решили создать шкалу для измерения душевности. Псехий взял за ноль своей шкалы душевность Соулгейта, а свою душевность принял за 100 единиц (100  $Ps$ ). Соулгейт уважал Псехия и принял его душевность за 232 единицы (232  $Sl$ ), а свою душевность оценил в 32 единицы (32  $Sl$ ). Помогите ученым выразить душевность в псехиях через душевность в соулгейтах. (Шкалы считать линейными.)

$$\frac{z}{(z\varepsilon - s)} = d$$

2. Сотрудникам одной из физических лабораторий Псехию и Соулгейту поручили определить плотность неизвестного сплава. Псехий взял сосуд и заполнил его до краев молоком и поместил туда кусок сплава. Масса сосуда с молоком и сплавом увеличилась по сравнению с сосудом с молоком без сплава на  $m_1 = 36$  граммов. Соулгейт провел аналогичный эксперимент с тем же сосудом и тем же куском сплава, но использовал вместо молока растительное масло. В его эксперименте масса увеличилась на  $m_2 = 37$  граммов. Какова плотность сплава? (Плотность молока  $\rho_{milk} = 1030$  кг/м<sup>3</sup>, плотность масла  $\rho_{oil} = 925$  кг/м<sup>3</sup>.)

$$\varepsilon^{810} \text{ кг/м}^3$$

3. Сотрудники одной из физических лабораторий Псехий и Соулгейт оказались в ненаучной командировке в Японии. В один из дней в бинокль они увидели как улитка ползет по склону горы Фудзияма. Они обратили внимание, что первый сантиметр своего пути улитка проползла за время  $t_0 = 7$  секунд. Каждый следующий сантиметр она проползала на  $(n - 1)t_0$  секунд дольше. Также они определили, что первую половину пути улитка ползла со средней скоростью  $v_1 = 1$  мм/с, а вторую половину пути со средней скоростью  $v_1/n$  мм/с. Определите  $n$ , если всего улитка проползла 5 см.

$$\varepsilon^{4/3} = n$$

4. Сотрудник лаборатории Псехий налил в  $U$ -образную трубку, у которой площадь поперечного сечения левого колена в  $n = 4$  раз меньше, чем площадь поперечного сечения правого колена, эфир плотностью  $1800$  кг/м<sup>3</sup> для эксперимента. Расстояние от края трубки до поверхности эфира равно  $l$ . Когда Псехий отвернулся, Соулгейт долил в левое колено доверху машинное масло плотностью  $900$  кг/м<sup>3</sup>. Уровень эфира в правом колене поднялся при этом на  $h_{right} = 2$  см. Определите  $l$ . (Считать, что жидкости несжимаемы.)

$$12 \text{ см}$$

5. Сотрудник лаборатории Псехий надул ртом воздушный шарик до объема  $V = 20$  литров и выпустил его в окно. Соулгейт заметил, что воздушный шарик поднялся на высоту  $h = 3200$  метров. Определите температуру выдыхаемого Псехием воздуха. Масса шарика  $m = 5$  граммов. Теплообменом между воздушным шариком и окружающей средой пренебречь. Объем шарика не изменяется. Зависимость плотности выдыхаемого воздуха от температуры и плотности окружающего воздуха от высоты представлены на графиках.

