

8 класс

Продолжительность — 180 минут. Максимальный балл — 40.

Задача 8.1. Марафонцы.

Крош, Ёжик и Бараш соревнуются в беге на длинную дистанцию. Судья Лосяш зафиксировал, что Крош прибежал к финишу в 14:00, Бараш — в 14:20, а Ёжик — в 15:00. Во сколько стартовали Смешарики, если средняя скорость Бараша равнялась 15 км/ч, а Ёжика — 12 км/ч? Какова средняя скорость Кроша? Все герои стартовали одновременно и бежали по одной дороге.

Задача 8.2. Физика на YouTube.

Пытаясь повторить опыт, увиденный в Интернете, экспериментатор Иннокентий Иванов положил в калориметр некоторое количество снега при температуре -20°C и налил туда же ртуть при $+25^\circ\text{C}$. В результате весь снег в калориметре растаял, в нём установилась температура 0°C , а объём содержимого калориметра стал в три раза больше, чем первоначальный объём снега. Какова была средняя плотность снега, взятого учёным? Удельная теплоёмкость льда равна $2100 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, ртути — $140 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплота плавления льда — $330 \text{ кДж}/\text{кг}$, плотность воды — $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, плотность ртути — $13600 \text{ кг}/\text{м}^3$. В рассматриваемом диапазоне температур ртуть является жидкостью. Тепловыми потерями и теплоёмкостью калориметра пренебречь.

Примечание: Снег состоит из кристалликов льда, между которыми есть воздушные полости.

Задача 8.3. Стержень в стене.

Однородный прямой стержень длиной 1 м вставлен на глубину 20 см в горизонтальное отверстие вертикальной стены толщиной 10 см (рис. 8.1). Если к правому концу стержня подвесить груз 2 кг, стержень будет давить на правый край отверстия (точку A) с силой 280 Н.

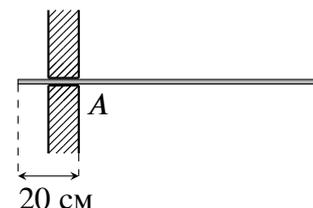


Рис. 8.1.

1. Чему равна масса стержня?

2. С какой силой стержень будет давить в точке A, если груз перевесить на левый конец стержня (с противоположной стороны стены)?

Отверстие считать гладким и имеющим высоту, чуть превышающую толщину стержня. Ускорение свободного падения принять равным $10 \text{ Н}/\text{кг}$.

Задача 8.4. Пара ареометров.

В двух мерных сосудах находятся одинаковые объёмы различных жидкостей: воды и какой-то неизвестной жидкости X. Мальчик Паша решил измерить плотность второй жидкости с помощью ареометра. К сожалению, оказалось, что все ареометры, имевшиеся в школьной лаборатории, разного размера, и у всех них стёрта шкала. Паша не растерялся, взял два прибора, погрузил один из них в воду, второй в жидкость X (рис. 8.2а), а потом поменял их местами (рис. 8.2б). Используя рисунки, определите массы обоих ареометров и плотность жидкости X. Плотность воды равна $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$. Для удобства первый и второй ареометры помечены на рисунках, соответственно, цифрами 1 и 2.

Примечание: Ареометр — прибор для измерения плотности жидкости.

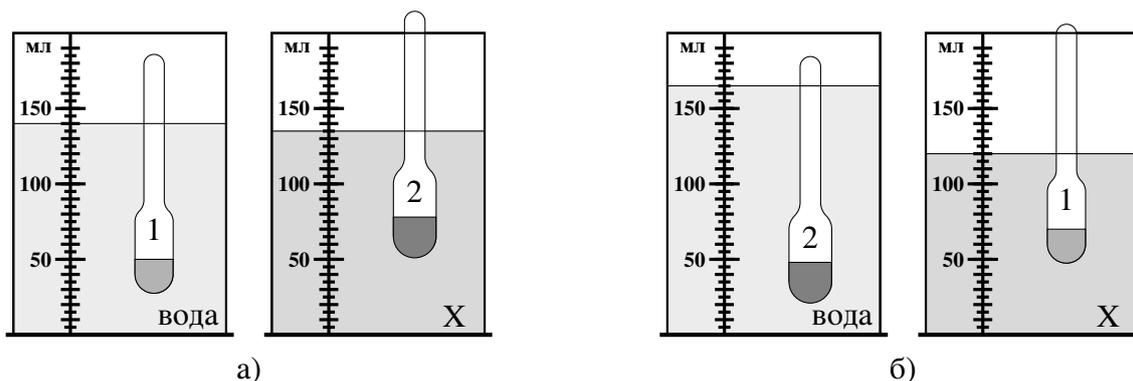


Рис. 8.2.