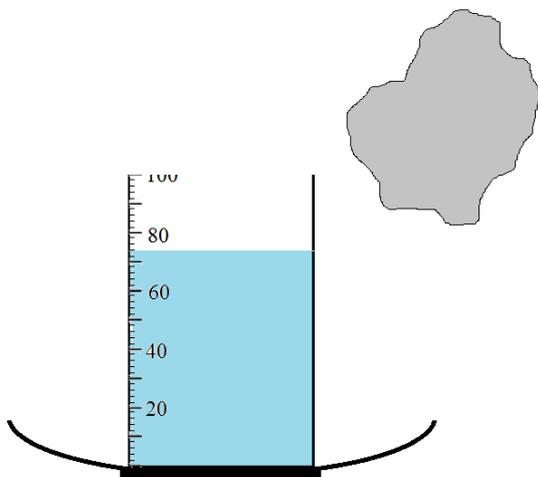


Задача 1. Негабаритный размер (10 баллов)

Для определения объема камня, Петя решил поместить его в мерный 100 миллилитровый стакан с водой, как показано на рисунке.



После того, как камень полностью вошел в стакан, часть воды вылилась в тарелочку. Затем, Петя взвесил массу вылившейся воды и массу камня. Масса воды составила $m_в=12$ г, а масса камня $m_к=190$ г. Из полученных данных определите, чему равен объем камня $V_к$ и его плотность $\rho_к$. (Плотностью называют отношение массы тела к его объему). Известно, что плотность воды $\rho_в=1$ г/мл.

Вариант решения

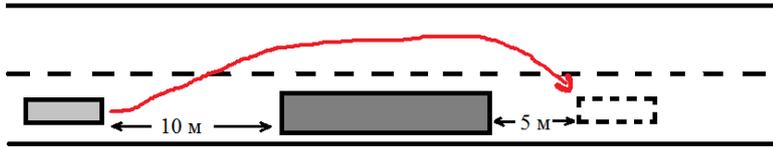
Объем камня складывается из свободного от воды объема в стакане до погружения камня $100-74=26$ мл и объема вылившейся воды, который найдем как отношение массы вылившейся воды к ее плотности $m_в/\rho_в=12/1=12$ мл. Объем камня составляет $V_к=26+12=38$ мл. Плотность камня определим как отношение массы камня к его объему $\rho_к=m_к/V_к=190/38=5$ г/мл

Критерии оценивания

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение
8-9	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение
6-7	Решение в целом верное, однако, содержит существенные математические ошибки
5	Определена одна из двух характеристик камня (плотность или объем)
2-4	Высказано правильное суждение как определить объем камня
1	Правильно определил цену деления шкалы
0	Решение неверное, или отсутствует

Задача 2. Не уверен - не обгоняй! (10 баллов)

Автомобиль, двигающийся со скоростью $V_а=72$ км/ч, приступил к обгону автобуса, двигающегося со скоростью $V_б=54$ км/ч на расстоянии $L_1=10$ метров от него. На свою полосу дороги автомобиль вернулся, когда расстояние между задней частью автомобиля и передней частью автобуса составило $L_2=5$ метров. Определите, какое расстояние L_0 проехал автомобиль при обгоне и какое время t занял обгон? Длина автомобиля составляет $a=3$ м, а длина автобуса $b=7$ м. Ответ дать в системе СИ.



Вариант решения

Переведем скорости автомобиля и автобуса в систему СИ: $V_a=72 \text{ км/ч}=20 \text{ м/с}$, $V_b=54 \text{ км/ч}=15 \text{ м/с}$. Автомобиль будет обгонять автобус со скоростью $V_a-V_b=20-15=5 \text{ м/с}$.

С такой скоростью обгона ему необходимо пройти путь $L_1+L_2+a+b=25 \text{ м}$. Тогда время обгона определим как отношение этого пути к скорости обгона $t=25/5=5 \text{ с}$. Расстояние, которое пройдет автомобиль при обгоне, определим как произведение времени обгона на скорость автомобиля $L_0=V_a \cdot t=20 \cdot 5=100 \text{ м}$.

Критерии оценивания

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение
9	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение
7-8	Решение в целом верное, однако, содержит математические ошибки
5-6	Правильно определено значение одного из двух параметров: время или пройденный путь.
2-4	Использует правила сложения скоростей, но не найдено одно из необходимых для решения уравнений, в результате невозможно найти решение
1	Выполнен перевод единиц измерения в систему СИ. Есть отдельные уравнения, относящиеся к сути задачи при отсутствии решения (или при ошибочном решении)
0	Решение неверное, или отсутствует

Задача 3. Неопасный танк (10 баллов)

Легендарный танк Т-34 имеет высоту $L=3 \text{ м}$ и массу $M=26 \text{ т}$. Какую массу m имела бы точная модель этого танка высотой $l=3 \text{ см}$, выполненная из тех же материалов?

Вариант решения

Размеры модели танка меньше в $L/l=3/0,03 = 100$ раз. Поэтому объем каждой детали будет уменьшенным в $100 \cdot 100 \cdot 100=10^6$ раз, а так как масса пропорциональна объему, то масса модели будет равна $m = M/10^6 = 26 \text{ 000}/1000000=0,026 \text{ кг}$.

Критерии оценивания

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение
6	Решение в целом верное, однако, содержит математические ошибки
5	Показано, что масса изменится во столько же раз, во сколько изменится объем.
0	Решение неверное, или отсутствует

Задача 4 Игра в поддавки (10 баллов)

Два спортсмена одновременно стартуют в противоположных направлениях из одной точки замкнутой беговой дорожки стадиона, и к моменту встречи пробегают – первый $S_1=160$ м, а второй $S_2=240$ м. После встречи они разворачиваются и бегут в обратном направлении. При этом более быстрый спортсмен снизил свою скорость в два раза. На каком расстоянии S_3 от первой точки старта они встретятся во второй раз? Ответ округлите до целых.

Вариант решения

Отношение скоростей спортсменов равно отношению расстояний, пройденных в первом забеге, т.е. $240/160 = 3/2$. Во втором забеге отношение скоростей поменяется как $3/4$ т.к. более сильный - второй спортсмен уменьшил свою скорость в два раза. Когда первый спортсмен вернется к точке старта, второй пробежит 120 метров. Далее им двоим в сумме необходимо преодолеть еще 120 метров до точки встречи. Этот путь можно разбить на 7 частей. 4 части преодолет первый спортсмен, отбегая от точки старта – это и будет искомое расстояние: $S_3=120*4/7=68,57$ м ≈ 69 м.

Критерии оценивания

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение
8	Решение в целом верное, однако, содержит математические ошибки
7	Определены отношения скоростей при движении спортсменов в одну и в другую сторону. Определены части пути пройденные первым и вторым спортсменом.
5	Определены отношения скоростей при движении спортсменов в одну и в другую сторону.
3	Определено отношение скоростей спортсменов до первой встречи
1	Есть отдельные уравнения, относящиеся к сути задачи при отсутствии решения (или при ошибочном решении)
0	Решение неверное, или отсутствует