

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов за работу — **100**.

Любое правильное альтернативное решение, приводящее к верному ответу, оценивается полным баллом

№ задачи	Критерии	Макс. кол-во баллов
1	По 3 балла за каждый пункт решения	15
2	По 4 балла за каждое утверждение, но не более 12 баллов в сумме: 1) указано, что Меркурий не имеет спутников, а остальные имеют; 2) указано, что Меркурий — планета земной группы (или каменная), а остальные являются газовыми гигантами; 3) указано, что Меркурий — это внутренняя планета, находящаяся ближе всего к Солнцу, тогда как остальные четыре — внешние планеты, расположенные за поясом астероидов; 4) указано, что у Меркурия нет или почти нет атмосферы. Сделан вывод, что Меркурий в списке лишний, — 3 балла	15
3	Явно записана или используется в решении мысль, что объём пропорционален площади сечения, — 3 балла. Указано, что за 30 мин заполнилось 7 «клеток», — 4 балла. Верно посчитан объём аквариума в «клетках» — 4 балла. Сделан правильный численный расчёт времени — 4 балла	15
4	По 4 балла за каждый пункт: 1) скорости переведены из м/с в км/ч или время из часов в секунды; 2) посчитано начальное расстояние между мотоциклистом и автомобилистом; 3) определена относительная скорость «сближения»; 4) верно определено время встречи; 5) верно определено расстояние	20
5	Приведён верный принцип составления пар — 3 балла. За каждую верно составленную пару — 3 балла (максимум — 12 баллов, пятая пара получается по остаточному принципу).	15
6	За каждый верный ответ — 5 баллов	20

Во всех задачах необходимо привести развёрнутое решение.

ЗАДАНИЕ 1 (ВИНТОВКА МОСИНА)

Название русской 3-линейной винтовки Мосина (или трёхлинейки) происходит от калибра. Внутренний диаметр ствола равен трём линиям (старинная мера длины). Известно, что в 1 метре содержится 3,28 фута. В 1 футе — 12 дюймов, в 1 дюйме — 10 линий, в 1 линии — 10 точек. Выразите в миллиметрах диаметр ствола винтовки Мосина.

Решение:

Способ 1

- 1) 3 линии — это 0,3 дюйма.
- 2) 0,3 дюйма — это $\frac{1}{40}$ фута.
- 3) $\frac{1}{40}$ фута — это $\frac{1}{40 \cdot 3,28}$ метра.
- 4) $\frac{1}{40 \cdot 3,28}$ метра — это $\frac{1000}{40 \cdot 3,28}$ мм.
- 5) Записан правильный численный ответ:
 $\frac{1000}{40 \cdot 3,28}$ мм $\approx 7,62$ мм.

Способ 2

- 1) 1 метр — это 1000 мм.
- 2) 1 фут — это $\frac{1000}{3,28}$ мм.
- 3) 1 дюйм — это $\frac{1000}{3,28 \cdot 12}$ мм.
- 4) 3 линии — это $\frac{1000 \cdot 3}{3,28 \cdot 12 \cdot 10}$ мм.
- 5) Записан правильный численный ответ:
 $\frac{1000}{40 \cdot 3,28}$ мм $\approx 7,62$ мм.

Ответ: 7,62 мм.

ЗАДАНИЕ 2 (ПЯТЫЙ ЛИШНИЙ)

Вам даны пять астрономических объектов: Уран, Сатурн, Меркурий, Юпитер, Нептун. Выберите лишний и приведите три аргумента, максимально полно и подробно обоснуйте свой выбор.

Решение:

В списке перечислены планеты Солнечной системы. Четыре из них (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун) являются газовыми гигантами (практически полностью состоят из газа), а пятая — Меркурий — каменная планета с практически отсутствующей атмосферой, она же планета земной группы. Ещё один критерий для этой же разбивки: у Меркурия нет естественных спутников, а у остальных четырёх планет есть, и немало.

Ответ: Меркурий.

ЗАДАНИЕ 3 (НЕОБЫЧНЫЙ АКВАРИУМ)

Аквариум в океанариуме заполняют водой. За 30 мин наполнилась только заштрихованная на рисунке 1 часть. Определите время, за которое заполнится весь аквариум.

Решение:

Так как сечение аквариума постоянно, то его объём пропорционален площади сечения: $V \sim S$. Значит, для решения задачи достаточно посчитать «клетки». За 30 мин наполнилось 7 «клеток». Весь аквариум состоит из 129 «клеток». Время заполнения найдём из пропорции

$$\frac{t}{129} = \frac{0,5}{7}, \text{ откуда } t = 129 \cdot 0,5 : 7 \approx 9,2 \text{ ч.}$$

Ответ: $\approx 9,2$ ч.

ЗАДАНИЕ 4 (ПОГОНЯ НА ШОССЕ)

По длинному прямому шоссе мимо поста ДПС проехал автомобиль со скоростью 20 м/с. Через час мимо этого же поста в том же направлении проехал мотоциклист со скоростью 30 м/с. Через какое время и на каком расстоянии от поста мотоциклист догонит автомобиль?

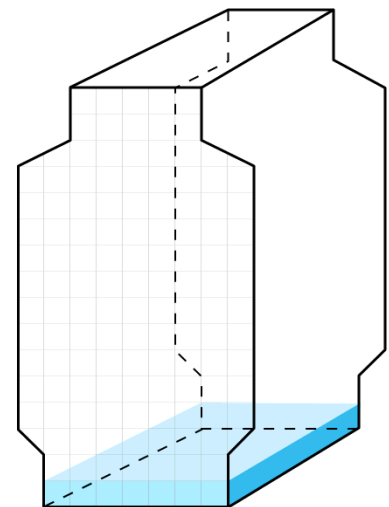


Рис. 1

Решение:

Переведём скорости в км/ч: $v_1 = 20 \text{ м/с} = 72 \text{ км/ч}$; $v_2 = 30 \text{ м/с} = 108 \text{ км/ч}$. За 1 час автомобиль проедет расстояние $S_1 = 72 \text{ км/ч} \cdot 1 \text{ ч} = 72 \text{ км}$. Тогда время, за которое мотоциклист догонит автомобиль, находится через относительную скорость $v_{\text{отн}} = v_2 - v_1 = 36 \text{ км/ч}$: $t = \frac{S}{v_{\text{отн}}} = \frac{72}{36} = 2 \text{ ч}$.

Расстояние от поста найдём через скорость движения мотоциклиста: $S = v_2 \cdot t = 108 \cdot 2 = 216 \text{ км}$.

Ответ: 2 часа (после старта мотоциклиста) или 3 часа (после старта автомобилиста), 216 км.

ЗАДАНИЕ 5 (ИНТЕРЕСНАЯ ДЕСЯТКА)

Вам даны десять астрономических названий: Телец, Лев, Близнецы, Альдебаран, Антарес, Спика, Скорпион, Кастор, Дева, Регул. Разбейте объекты на пары и объясните свой выбор.

Решение:

В списке приведены названия зодиакальных созвездий и ярких звёзд в этих созвездиях. Приведём верное разбиение по форме «созвездие — звезда»: Телец — Альдебаран; Близнецы — Кастор; Дева — Спика; Скорпион — Антарес; Лев — Регул.

Ответ: Телец — Альдебаран; Близнецы — Кастор; Дева — Спика; Скорпион — Антарес; Лев — Регул.

ЗАДАНИЕ 6 (ПЛОТНОСТЬ)

Прочитайте приведённый фрагмент текста и кратко ответьте на вопросы.

С помощью весов можно легко сравнить массы двух тел: на какой чаше масса тела больше, в ту сторону и наклоняются весы. Например, на рисунке 2 тело 1 имеет бóльшую массу, чем тело 2, а тело 4 — бóльшую, чем тело 3.

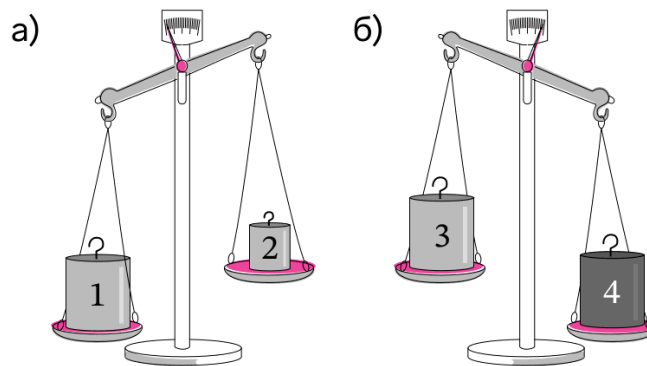


Рис. 2

Опыт показывает, что если сравнить массы двух тел из одного материала, но имеющих разный объём, то чем больше объём тела, тем больше его масса (рис. 2, а). С другой стороны, если взять тела одинакового объёма, но из разных веществ, то их массы не будут равны (рис. 2, б), то есть масса тела зависит от вещества.

Если взять одинаковый объём, то массы разных веществ могут различаться очень сильно: на рисунке 3 приведены массы 1 м³ некоторых веществ.

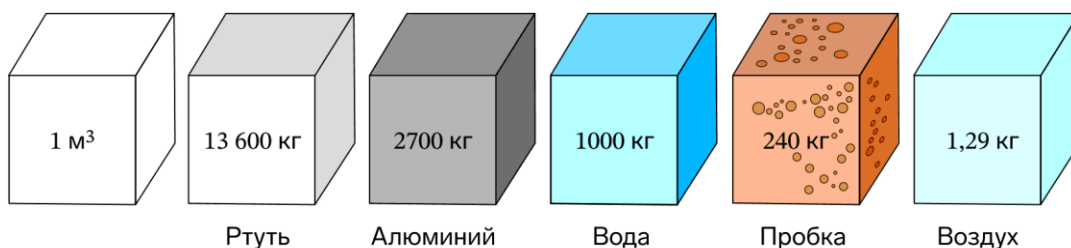


Рис. 3

В то же время тела, имеющие одинаковую массу, могут иметь очень разный объём: на рисунке 4 приведены объёмы веществ, имеющих массу 1000 кг.

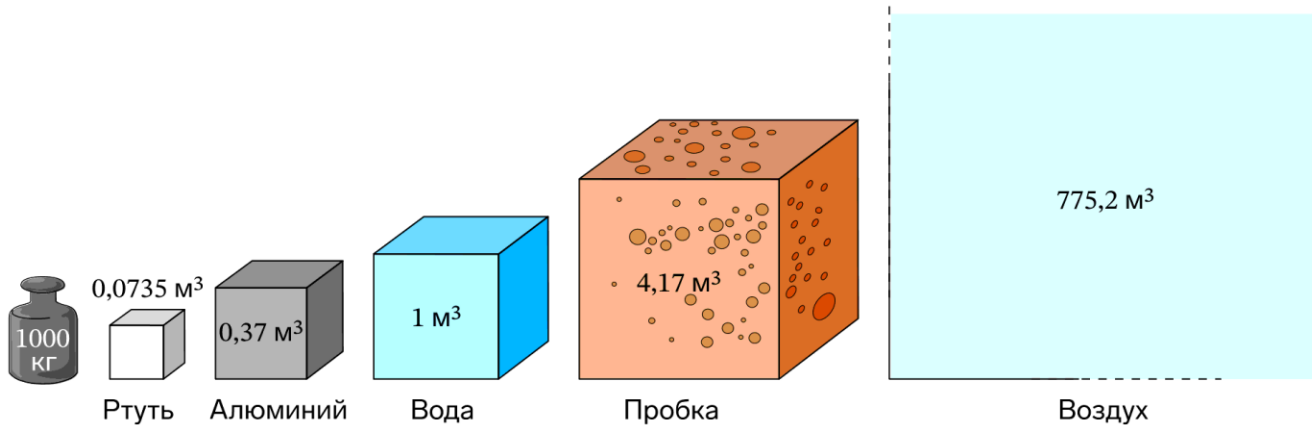


Рис. 4

На основе многих опытов можно сделать вывод, что отношение массы к объёму для каждого конкретного вещества является постоянной величиной.

Ответьте на вопросы:

- 1) На левую чашу положили кубик из пробки объёмом 1 см³, а на правую — кубик такого же объёма из алюминия. В какую сторону наклонятся весы? (Какая чаша окажется ниже?)
- 2) Килограмм какого вещества занимает больший объём — воды или воздуха?
- 3) Какую массу имеет куб из пробки со стороной 2 м?
- 4) Какой объём имеет куб из алюминия массой 540 кг?

Решение:

- 1) При равенстве объёмов тело из пробки имеет меньшую массу (рис. 3), значит, весы наклонятся вправо.
- 2) При равенстве масс воздух занимает бóльший объём, чем вода (рис. 4).
- 3) Куб со стороной 2 м состоит из 8 кубов со стороной 1 м и объёмом 1 м³. Значит, его масса в 8 раз больше, чем у куба на рисунке 3, и равна $8 \cdot 240 \text{ кг} = 1920 \text{ кг}$.
- 4) Масса куба из условия в $\frac{2700}{540} = 5$ раз меньше, чем на рисунке 3, значит, и объём будет в 5 раз меньше: $\frac{1}{5} = 0,2 \text{ м}^3$.

Ответ: 1) вправо, 2) воздуха, 3) 1920 кг, 4) 0,2 м³.