

9 класс

Продолжительность — 230 минут. Максимальный балл — 50.

Задача 9.1. В полёте.

Мячик бросили вертикально вверх с некоторой большой высоты. Какова была начальная скорость мячика, если за 2 с от момента броска он прошёл **путь**, равный 10,4 м? Рассмотрите все возможные варианты. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 . Сопротивлением воздуха пренебречь.

Задача 9.2. Вес в жидкости.

В цилиндрическом сосуде находится сплошной металлический куб. Когда в сосуд налили 240 г керосина, он полностью покрыл куб, и вес куба оказался равным 9,6 Н. Если же вместо керосина в сосуд налить 200 г воды, вес куба не изменится.

1. Какова длина ребра куба, если площадь дна сосуда в три раза больше площади грани этого куба?
2. Чему равна плотность металла, из которого сделан куб?
3. Насколько уровень керосина в первом случае выше верхней грани куба?

Жидкости могут свободно подтекать под нижнюю грань куба. Плотность воды равна 1000 кг/м^3 , керосина — 800 кг/м^3 . Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .

Задача 9.3. Эксперименты на удалёнке.

Экспериментатор Иннокентий Иванов провёл от удалённого источника постоянного напряжения провода в свою лабораторию. Уже находясь на своём рабочем месте, он вспомнил, что забыл измерить напряжение на выводах этого источника. Не растерявшись, Иннокентий взял резистор сопротивлением 20 Ом и присоединил его к концам проводов. Измерения показали, что напряжение на резисторе равно 9 В. Когда же он заменил этот резистор на другой, с сопротивлением 50 Ом, измеренное напряжение оказалось равным 12,5 В. Наконец, не меняя подключённого резистора, учёный срезал изоляцию с провода в двух местах на расстоянии 40 см друг от друга (с одной стороны от резистора) и измерил напряжение между этими точками. Теперь он получил значение 10 мВ. Чему равно напряжение на выводах источника и общая длина проводов? Провода, использованные Иннокентием, имеют постоянное сечение и сделаны из одного материала. Вольтметр учёного можно считать идеальным.

Задача 9.4. Опыты по выходным.

Сидя дома в воскресенье, девочка Наташа решила поэкспериментировать. Она принесла из морозилки 100 г льда, положила в калориметр и налила туда 180 г воды. После установления теплового равновесия выяснилось, что в калориметре осталось 75 г растаявшего льда. Наташа повторила свой опыт, взяв из морозилки то же количество льда, но налив 270 г воды. В этот раз в калориметре осталось только 55 г растаявшего льда.

1. Определите начальную температуру воды, которую Наташа наливает в калориметр.
2. Какая масса льда будет в калориметре после установления теплового равновесия, если Наташа в третий раз повторит свой опыт, но нальёт в калориметр 27 г воды? Количество льда, взятого из морозилки, то же, что и в предыдущих опытах.

Начальная температура воды во всех трёх опытах была одинаковой. Теплоёмкостью калориметра и теплообменом с окружающей средой можно пренебречь. Удельная теплоёмкость воды равна $4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{С)}$, льда — $2100 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{С)}$, удельная теплота плавления льда — 330 кДж/кг .

Задача 9.5. Современное искусство.

На стене комнаты висит картина K высотой $0,9$ м, верхний край которой находится на расстоянии $1,7$ м от пола (см. рис. 9.1). Мальчик Паша решил, что картина висит вверх ногами, и положил на пол зеркало Z . В результате оказалось, что минимальное расстояние от стены, на котором Паша может видеть в зеркале всю картину целиком, равно $2,7$ м.

1. Чему равно расстояние от пола до глаз Паши?

2. Каково максимально возможное расстояние до стены, при котором мальчик будет видеть в зеркале всю картину?

Расстояние от краёв зеркала до стены равно $1,0$ м и $2,5$ м. Паша всегда рассматривает картину, не приседая и не подпрыгивая. Толщиной зеркала и картины пренебречь.

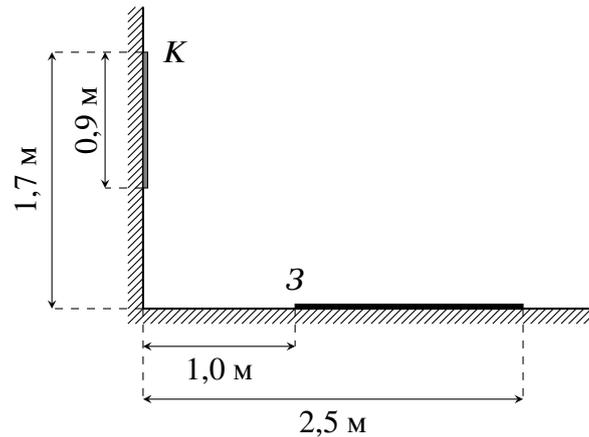


Рис. 9.1.