

8 класс

Продолжительность — 160 минут. Максимальный балл — 40.

Задача 8.1. Тихе едешь — дальше будешь!

Бизнесмен Василий поехал на своём внедорожнике за город на рыбалку. Сначала он ехал по шоссе со скоростью 100 км/ч, где обогнал двигавшийся в попутном направлении со скоростью 30 км/ч трактор. Через некоторое время Василий свернул с шоссе на грунтовую дорогу, ведущую к реке. Из-за прошедших дождей земля раскисла, и внедорожник стал двигаться со скоростью 15 км/ч. Когда Василий добрался до места, оказалось, что туда же одновременно с ним приехал и трактор. Чему равна длина грунтовой дороги к реке, если весь путь от места встречи автомобилей до реки составил 24 км, а скорость трактора по грунтовой дороге равна 20 км/ч? Траектории движения обеих машин совпадают.

Задача 8.2. Детство, ах, детство!

Мальчики Дима и Паша всегда любили в парке качаться, сидя на противоположных концах массивного однородного бревна длиной 2,1 м. Бревно с ребятами уравнивалось, если Дима сидел на расстоянии 98 см от точки опоры. Как-то раз мальчики пришли в парк и обнаружили, что кто-то отпилил от бревна кусок длиной 42 см. Но Дима с Пашей не расстроились и, переставив бревно, снова стали на нём качаться, сев на концы бревна. Оказалось, что теперь бревно с ребятами уравнивается, если Дима сидит на расстоянии 78 см от точки опоры. Чему равна масса Паши, если масса Димы 55 кг?

Задача 8.3. Чудо-печка.

Экспериментатор Иннокентий Иванов тестирует купленную в интернет-магазине новую печь. Оказалось, что мощность печи самопроизвольно меняется так, как показано на графике (рис. 8.1), где τ — время, прошедшее с момента её включения. В первый раз Иннокентий положил в печь стальной куб, включил её и нагрел куб до температуры 387 °С за 6 мин. Во второй раз учёный повторил эксперимент со свинцовым кубом вдвое меньшего объёма.

1. Какова масса **стального** куба?
2. За какое время после включения печь полностью расплавит **свинцовый** куб?

Начальная температура обоих кубов равна 27 °С. Температура плавления свинца составляет 327 °С, его удельная теплоёмкость — 140 Дж/(кг · °С), удельная теплота плавления — 23 кДж/кг, а плотность — 11,3 г/см³. Температура плавления стали около 1500 °С, плотность стали равна 7,8 г/см³, её удельная теплоёмкость — 500 Дж/(кг · °С). Теплообменом с окружающей средой и теплоёмкостью печи пренебречь.

Задача 8.4. Игры с сообщающимися сосудами.

В цилиндрических сообщающихся сосудах, заполненных неизвестной жидкостью, площадь сечения правого колена в 15 раз больше площади сечения левого, а поверхность жидкости полностью закрыта плоскими невесомыми поршнями. Когда поверх левого поршня налили слой воды высотой 8 см, правый поршень поднялся относительно своего первоначального положения на 4 мм.

1. Какова плотность неизвестной жидкости?
2. Какой высоты слой масла нужно налить теперь поверх правого поршня, чтобы верхние поверхности воды и масла стали на одном уровне?

Плотность воды равна 1000 кг/м³, плотность масла — 900 кг/м³. Жидкости из сосудов не выливаются. Трение между поршнями и стенками сосуда отсутствует.

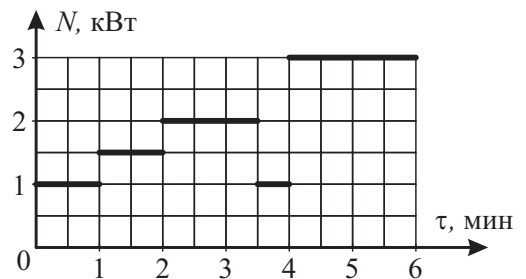


Рис. 8.1.