

МОШ, 2018/19, отборочный этап, 8 класс

Условия, ответы и решения

6 Вертолёт и корабль

Корабль движется к берегу прямолинейно с постоянной скоростью. Вертолёт взлетел с корабля, долетел до берега через время $T_1 = 40$ минут, развернулся и полетел назад с той же скоростью, затратив на возвращение к кораблю время $T_2 = 30$ минут. Через какое время после возвращения вертолёта корабль доплывёт до берега? Ответ выразите в минутах и округлите до целых.

Подсказка

Запишите, что расстояние до берега в момент взлёта вертолёт проходит со скоростью v за T_1 , а на обратном пути вертолёт и корабль сближаются. Составьте уравнения для скоростей вертолёта и корабля.

Ответ

210 мин.

7 Лёд в сообщающихся сосудах

Два одинаковых цилиндрических сосуда соединены внизу горизонтальной трубкой (сообщающиеся сосуды). В сосуды налили воду при 0°C и от левого стали отводить тепло, так что в нём сверху образовалась пробка льда цилиндрической формы. Верхняя плоскость ледяной пробки осталась на начальном уровне воды (лёд примерз к стенкам), а нижняя граница до соединительной трубки не дошла. Масса льда равна 180 г. Плотность воды 1 г/см^3 , плотность льда $0,9\text{ г/см}^3$. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10\text{ м/с}^2$. Ответы выразите в Ньютонах и округлите до десятых.

1. Найдите силу давления воды на нижнюю поверхность льда.
2. Найти вертикальную составляющую силы, действующей на лёд со стороны стенок.

Подсказка

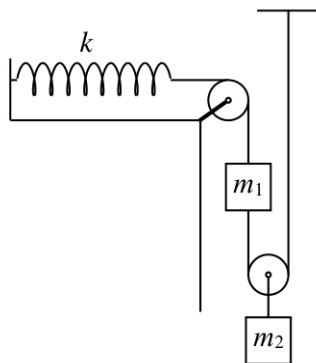
Давление воды под льдом определяется уровнем воды в правом сосуде. Сравните вес льда с силой давления воды снизу.

Ответ

1) 2,2 Н; 2) 0,4 Н.

8 Грузы, блоки и пружина

Система, состоящая из двух грузов массами $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 3$ кг, лёгкой пружины жёсткостью $k = 350$ Н/м, невесомых нитей и блоков, находится в покое (см. рис.). Найдите деформацию пружины. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с². Ответы выразите в см и округлите до целых.



Подсказка

Нить, на которой висит подвижный блок с грузом m_2 , делит нагрузку поровну между своими ветвями. Затем рассмотрите равновесие груза m_1 и найдите натяжение нити у пружины.

Ответ

10 см.

9 Кофе и кубики льда

Утром, перед тем, как пойти на работу, теоретик Баг приготовил себе кофе в большой кружке. Масса кофе в кружке была равна 250 г, а его температура сразу после приготовления была равна 90 °С. Багу не хотелось пить горячий кофе; он бы хотел, чтобы его температура была равна 70 °С. В холодильнике у Бага есть много кубиков льда, каждый из которых имеет массу 2,5 г и начальную температуру –15 °С. Сколько кубиков льда нужно опустить в кружку, чтобы после их таяния температура кофе оказалась как можно ближе к значению 70 °С? Удельная теплоёмкость кофе 4200 Дж/(кг·°С), удельная теплоёмкость льда 2100 Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг. Всеми потерями тепла пренебречь.

Подсказка

Составьте уравнение теплового баланса: кофе остывает, лёд нагревается до 0 °С, плавится и талая вода нагревается до конечной температуры. Число кубиков должно быть целым.

Ответ

23 кубика.