



**77-я Московская городская олимпиада
школьников по физике (2016 г.)
9 класс, 2 тур**

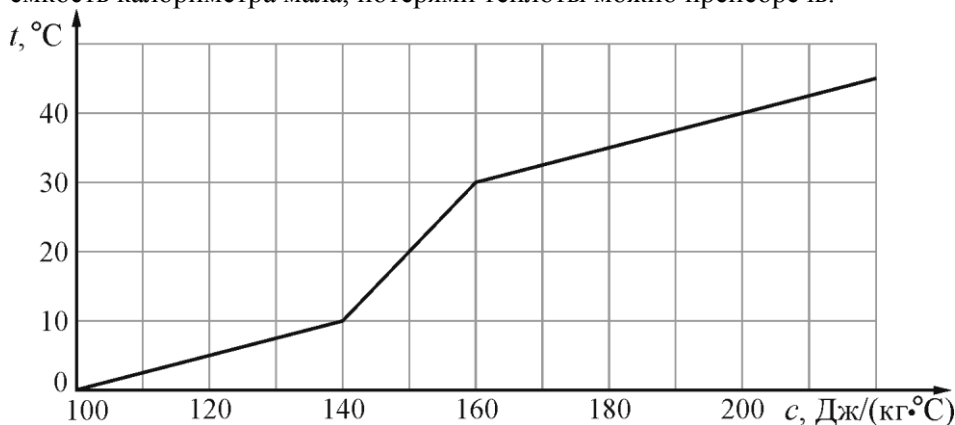
Задача 1

На планете системы звезды Шедар один из пунктов зарядки роботов-исполнителей обслуживает по одному роботу со скоростью 60 роботов в час (р/ч). В один из дней роботы приходили на пункт в течение 8 часов. Первый час они приходили со скоростью 70 р/ч. В течение второго часа скорость поступления роботов равномерно увеличивалась, составив к его концу 80 р/ч. Потом в течение третьего часа скорость поступления роботов равномерно уменьшалась и упала к его концу обратно до 70 р/ч. На четвертом часу скорость прихода роботов равномерно падала, составив к концу часа 20 р/ч, и потом оставалась такой в течение пятого и шестого часов. На седьмом часу опять был равномерный подъем скорости поступления роботов – до 100 р/ч в конце часа, а на восьмом часу – наблюдалось равномерное убывание скорости поступления до 60 р/ч. Роботы строго соблюдают очередность, а после зарядки сразу покидают пункт.

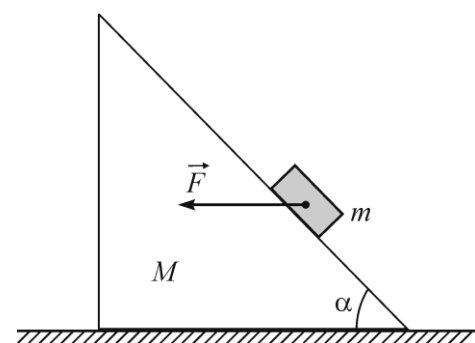
1. Сколько времени работал пункт в этот день, если были заряжены все роботы?
2. Какова наибольшая продолжительность пребывания робота на пункте зарядки (в очереди и на самой зарядке) в этот день?

Задача 2

В некоей лаборатории было получено новое вещество неполитропен с удельной теплоемкостью c , изменяющейся в зависимости от его температуры t так, как показано на графике. Какая температура установится в калориметре, если в нем смешать равные массы неполитропена, взятые при температурах 0°C и $+40^\circ\text{C}$? Удельная теплоемкость калориметра мала, потерями теплоты можно пренебречь.



К задаче 2.



К задаче 3.

Задача 3

Клин массой $M = 5$ кг с углом при основании $\alpha = 45^\circ$ расположен на гладком горизонтальном столе. На наклонной поверхности клина лежит брусок массой $m = 1$ кг. На брусок начинает действовать сила, направленная горизонтально в сторону клина. Модуль этой силы возрастает с течением времени t по закону $F = \delta t$, где коэффициент пропорциональности $\delta = 1$ Н/с. Коэффициент трения между клином и бруском равен $\mu = 1,2$. Найдите модуль силы трения, действующей со стороны клина на брусок через время $T = 12$ с после начала действия силы F , если клин к этому моменту еще не начал опрокидываться. Ускорение свободного падения можно считать равным $g = 10$ м/с².

Задача 4

Алиса и Василиса играют в игру «Постоянный ток». Они соединили последовательно два реостата и идеальный амперметр, и подключили полученную цепь к источнику напряжения. Амперметр показал ток $I_0 = 100$ мА. Школьницы «ходят» по очереди. Одна двигает ползунок своего реостата, и показания амперметра меняются. Другая должна тоже подвинуть ползунок своего реостата, как можно быстрее вернув ток к прежнему значению. После этого «ход» переходит к ней. Реостаты у девушек разные, но на каждом из них ползунок перемещается прямолинейно и в начале игры находится в среднем положении. У Алисы расстояние между крайними возможными положениями ползунка равно $L_A = 36$ см, а у Василисы $L_B = 40$ см.

1. Первой «ходит» Алиса. Она сдвинула свой ползунок на 4 см вправо, и амперметр стал показывать ток $I_1 = 90$ мА. Василиса сдвинула свой ползунок на 5 см влево, и ток вернулся к прежнему значению. Теперь «ходит» Василиса. Она двигает ползунок на 6 см влево. На сколько и в каком направлении должна сдвинуть ползунок Алиса, отвечая на «ход» Василисы?
2. Может ли в течение игры возникнуть ситуация, когда Алиса не сможет ответить на «ход» Василисы?
3. Может ли в течение игры возникнуть ситуация, когда Василиса не сможет ответить на «ход» Алисы?
4. Чему равно напряжение источника, если его внутреннее сопротивление $r = 4$ Ом?