

ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП

9 КЛАСС

Решение см. на www.physolymp.spb.ru

1-й ВАРИАНТ

1	<p>Фокусник Гена поставил на пол комнаты прожектор, испускающий вертикально вверх нерасширяющийся луч света круглого сечения радиуса R. Гена хочет осветить весь пол в комнате с помощью диско-шара (зеркальной сферы), подвешенного точно над прожектором (см. рис.). Какой максимальный радиус r диско-шара может выбрать фокусник, если размеры комнаты ему неизвестны?</p>	
2	<p>На столе стоят четыре одинаковых золотых слитка, основание которых — равносторонние треугольники (см. рис.). Слитки сдавливают с боков тремя деревянными пластинами с одинаковой силой. Чтобы начать вытаскивать все четыре слитка сразу, требуется приложить силу не меньше чем F_1. Для того, чтобы достать только центральный, придерживая оставшиеся три, приходится прилагать силу не меньше чем F_2. Какую минимальную силу надо приложить, чтобы начать вытаскивать угловой слиток, зафиксировав остальные? Масса каждого слитка — m, ускорение свободного падения — g.</p>	
3	<p>На платформе установлена пушка, которая стреляет вертикально вверх теннисными шариками со скоростью $u = 75$ м/с относительно платформы. Конструкция едет со скоростью $v = 15$ м/с к стене и начинает тормозить, когда расстояние до стены остается $L = 225$ м, с ускорением $a = 0.5$ м/с² до полной остановки. Через какое время с начала торможения надо выстрелить, чтобы снаряд упал как можно дальше от стены, если удар шарика о стену абсолютно упругий? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с², размерами конструкции пренебречь. Высота стены — 300 м.</p>	
4	<p>Из оловянной заготовки с помощью печи, в которой металл плавится (см. рис.), начинают вытягивать провод со скоростью u. Начальное сопротивление заготовки и печи, наполненной металлом, равно R_0. Оказалось, что за время t_0 с начала вытягивания, сопротивление конструкции увеличилось в 2 раза. Найдите удельное сопротивление олова ρ, если площадь заготовки — S_0, а площадь вытягиваемого провода — $S_0/2$.</p>	
5	<p>Экспериментатор Раздолбайкин собрал из подручных материалов робота. Робот потребляет фиксированную мощность $P_0 = 20$ Вт и тратит её на то, чтобы закручивать шурупы в следующем проекте Раздолбайкина. Робот не идеален, и часть мощности расходуется впустую, нагревая самого робота. График КПД робота η от его температуры приведён на рисунке. Какое количество шурупов закрутит робот за десять минут работы в установившемся температурном режиме? Для того, чтобы закрутить шуруп, необходимо совершить работу в $A = 40$ Дж. Мощность теплоотдачи в окружающую среду пропорциональна разнице температур робота и среды и даётся выражением $\alpha(T - T_{\text{окр}})$, $\alpha = 0.6$ Вт/°C, $T_{\text{окр}} = 20^\circ\text{C}$.</p>	

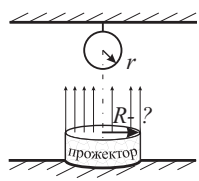
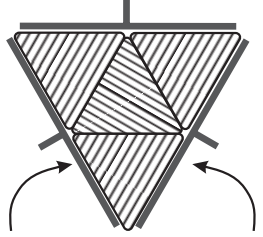
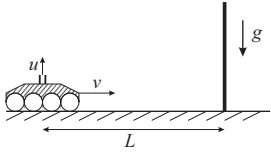
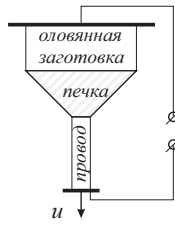
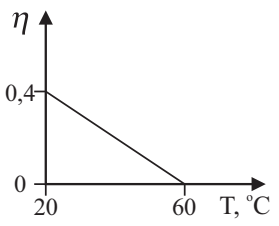
ОСТАВЬТЕ УСЛОВИЯ СЕБЕ!

ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП

9 КЛАСС

Решение см. на www.physolymp.spb.ru

2-Й ВАРИАНТ

1	<p>Фокусник Гена поставил на пол комнаты прожектор, испускающий вертикально вверх нерасширяющийся луч света круглого сечения радиуса R. Гена хочет осветить весь пол в комнате с помощью диско-шара (зеркальной сферы) радиуса r, подвешенного точно над прожектором (см. рис.). Какой минимальный радиус R прожектора может выбрать фокусник, если размеры комнаты ему неизвестны?</p>	
2	<p>На столе стоят четыре одинаковых золотых слитка, основание которых — равносторонние треугольники (см. рис.). Слитки сдавливают с боков тремя деревянными пластинами с одинаковой силой. Чтобы начать вытаскивать все четыре слитка сразу, требуется приложить силу не меньше чем F_1. Для того, чтобы достать только угловой, придерживая оставшиеся три, приходится прилагать силу не меньше чем F_2. Какую минимальную силу надо приложить, чтобы начать вытаскивать центральный слиток, зафиксировав остальные? Масса каждого слитка — m, ускорение свободного падения — g.</p>	<p>вид “сверху”</p>  <p>деревянные пластины</p>
3	<p>На платформе установлена пушка, которая стреляет вертикально вверх теннисными шариками со скоростью $u = 50$ м/с относительно платформы. Конструкция едет со скоростью $v = 40$ м/с к стене и начинает тормозить, когда расстояние до стены остается $L = 400$ м, с ускорением $a = 2$ м/с² до полной остановки. Через какое время с начала торможения надо выстрелить, чтобы снаряд упал как можно дальше от стены, если удар шарика о стену абсолютно упругий? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с², размерами конструкции пренебречь. Высота стены — 130 м.</p>	
4	<p>Из оловянной заготовки с помощью печи, в которой металл плавится (см. рис.), начинают вытягивать провод со скоростью u. Начальное сопротивление заготовки и печи, наполненной металлом, равно R_0. Оказалось, что за время t_0 с начала вытягивания сопротивление конструкции увеличилось в 2 раза. Найдите удельное сопротивление олова ρ, если площадь вытягиваемого провода S_0, а площадь заготовки $3S_0$.</p>	
5	<p>Экспериментатор Раздолбайкин собрал из подручных материалов робота. Робот потребляет фиксированную мощность $P_0 = 20$ Вт и тратит её на то, чтобы закручивать шурупы в следующем проекте Раздолбайкина. Робот не идеален, и часть мощности расходуется впустую, нагревая самого робота. График КПД робота η от его температуры приведён на рисунке. Какое количество шурупов закрутит робот за десять минут работы в установившемся температурном режиме? Для того, чтобы закрутить шуруп, необходимо совершить работу в $A = 90$ Дж. Мощность теплоотдачи в окружающую среду пропорциональна разнице температур робота и среды и даётся выражением $\alpha(T - T_{\text{окр}})$, $\alpha = 1.4$ Вт/°C, $T_{\text{окр}} = 20^\circ\text{C}$.</p>	

ОСТАВЬТЕ УСЛОВИЯ СЕБЕ!