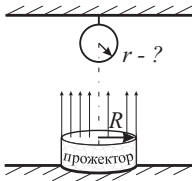
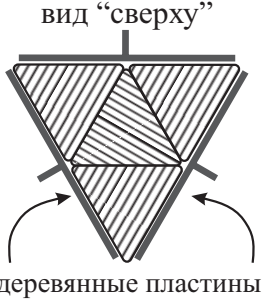
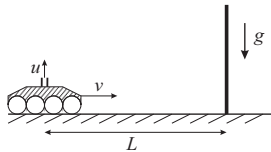
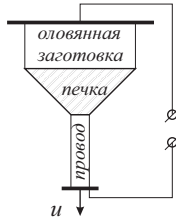
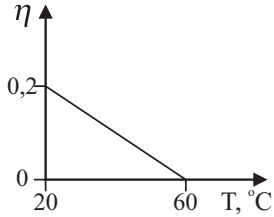


## ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП

9 КЛАСС

Решение см. на [www.physolymp.spb.ru](http://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 <math>R</math>. Гена хочет осветить весь пол в комнате с помощью диско-шара (зеркальной сферы), подвешенного точно над прожектором (см. рис.). Какой максимальный радиус <math>r</math> 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 <math>F_1</math>. Для того, чтобы достать только центральный, придерживая оставшиеся три, приходится прилагать силу не меньше чем <math>F_2</math>. Какую минимальную силу надо приложить, чтобы начать вытаскивать угловой слиток, зафиксировав остальные? Масса каждого слитка — <math>m</math>, ускорение свободного падения — <math>g</math>.</p>	
3	<p>На платформе установлена пушка, которая стреляет вертикально вверх теннисными шариками со скоростью <math>u = 75</math> м/с относительно платформы. Конструкция едет со скоростью <math>v = 15</math> м/с к стене и начинает тормозить, когда расстояние до стены остается <math>L = 225</math> м, с ускорением <math>a = 0.5</math> м/с<sup>2</sup> 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 <math>g = 10</math> м/с<sup>2</sup>, 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 <math>u</math>. Начальное сопротивление заготовки и печи, наполненной металлом, равно <math>R_0</math>. Оказалось, что за время <math>t_0</math> с начала вытягивания, сопротивление конструкции увеличилось в 2 раза. Найдите удельное сопротивление олова <math>\rho</math>, если площадь заготовки — <math>S_0</math>, а площадь вытягиваемого провода — <math>S_0/2</math>.</p>	
5	<p>Экспериментатор Раздолбайкин собрал из подручных материалов робота. Робот потребляет фиксированную мощность <math>P_0 = 20</math> 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 <math>\eta</math> 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 <math>A = 40</math> Дж. Мощность теплоотдачи в окружающую среду пропорциональна разнице температур робота и среды и даётся выражением <math>\alpha(T - T_{\text{окр}})</math>, <math>\alpha = 0.6</math> Вт/°C, <math>T_{\text{окр}} = 20^\circ\text{C}</math>.</p>	

ОСТАВЬТЕ УСЛОВИЯ СЕБЕ!

ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП

9 КЛАСС

Решение см. на [www.physolymp.spb.ru](http://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 <math>R</math>. Гена хочет осветить весь пол в комнате с помощью диско-шара (зеркальной сферы) радиуса <math>r</math>, подвешенного точно над прожектором (см. рис.). Какой минимальный радиус <math>R</math> 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 <math>F_1</math>. Для того, чтобы достать только угловой, придерживая оставшиеся три, приходится прилагать силу не меньше чем <math>F_2</math>. Какую минимальную силу надо приложить, чтобы начать вытаскивать центральный слиток, зафиксировав остальные? Масса каждого слитка — <math>m</math>, ускорение свободного падения — <math>g</math>.</p>	<p>вид “сверху”</p> <p>деревянные пластины</p>
3	<p>На платформе установлена пушка, которая стреляет вертикально вверх теннисными шариками со скоростью <math>u = 50</math> м/с относительно платформы. Конструкция едет со скоростью <math>v = 40</math> м/с к стене и начинает тормозить, когда расстояние до стены остается <math>L = 400</math> м, с ускорением <math>a = 2</math> м/с<sup>2</sup> 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 <math>g = 10</math> м/с<sup>2</sup>, 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 <math>u</math>. Начальное сопротивление заготовки и печи, наполненной металлом, равно <math>R_0</math>. Оказалось, что за время <math>t_0</math> с начала вытягивания сопротивление конструкции увеличилось в 2 раза. Найдите удельное сопротивление олова <math>\rho</math>, если площадь вытягиваемого провода <math>S_0</math>, а площадь заготовки <math>3S_0</math>.</p>	
5	<p>Экспериментатор Раздолбайкин собрал из подручных материалов робота. Робот потребляет фиксированную мощность <math>P_0 = 20</math> 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 <math>\eta</math> 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 <math>A = 90</math> Дж. Мощность теплоотдачи в окружающую среду пропорциональна разнице температур робота и среды и даётся выражением <math>\alpha(T - T_{\text{окр}})</math>, <math>\alpha = 1.4</math> Вт/°C, <math>T_{\text{окр}} = 20^\circ\text{C}</math>.</p>	

ОСТАВЬТЕ УСЛОВИЯ СЕБЕ!