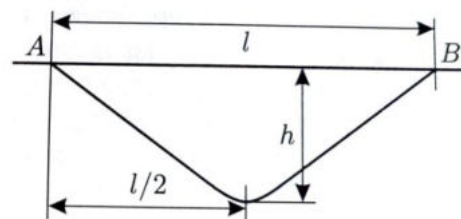


Задание 1. «Оптимизация»

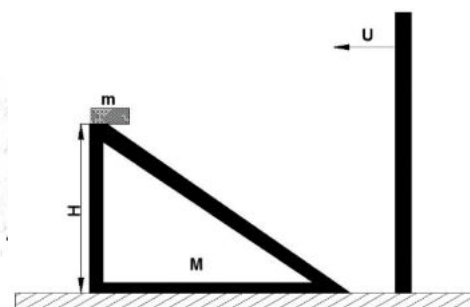
Через неглубокий овраг между строящимися домами (А и В), перекинут мост длиной l . Рабочим необходимо увеличить скорость доставки строительных материалов от одного дома к другому, поэтому они между домами под мостом прорывают



тоннель, состоящий из двух одинаковых прямых участков. По рельсам внутри тоннеля скользит без трения вагонетка. Какова должна быть максимальна глубина тоннеля h , чтобы время поездки от первого дома ко второму было минимальным? Чему это время равно? Принять начальную скорость вагонетки равно нулю, на закруглении в нижней части тоннеля величина скорости не меняется.

Задание 2. «Царь горы»

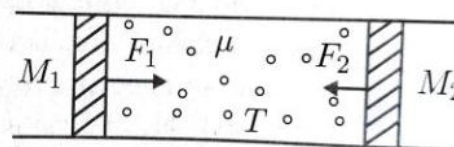
На гладкой горизонтальной плоскости покоится гладкий клин высотой H и массой M , на его вершине лежит небольшая шайба массой m . После легкого толчка шайба скатывается с клина и скользит навстречу массивной вертикальной стенке, которая движется в сторону клина со скоростью u . Испытав абсолютно



упругий удар со стенкой, шайба скользит в обратном направлении к клину. С какой минимальной скоростью u должна двигаться стенка, чтобы шайба смогла преодолеть клин?

Задание 3. «В равновесии»

В длинной горизонтальной трубке сечением S находятся поршни массой M_1 и M_2 . Поршни способны перемещаться без трения. Между поршнями находится



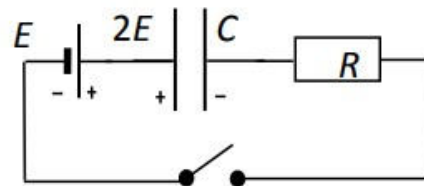
идеальный газ в количестве 1 моль, масса которого m много меньше M_1 и M_2 . Каким будет установившееся расстояние между поршнями, если к ним приложить силы F_1 и F_2 , направленные вдоль одной оси противоположно друг другу.

Задание 4. «Электрометр»

Фиксик решил с помощью электрометра исследовать электрическое поле, созданное проводящей сферой радиуса $R = 2$ см и точечным зарядом $q = -2$ нКл. Для этого он сначала зарядил сферу так, что плотность ее заряда стала равна $\sigma = 2$ мкКл/м². Затем расположил точечный заряд q напротив сферы на расстоянии 3 см от ее поверхности, а сам перешел в точку, расположенную на расстоянии 4 см от центра сферы и на расстоянии 3 см от точечного заряда. Какие показания Фиксик увидел на электрометре?

Задание 5. «Электрическая последовательность»

Электрическая цепь состоит из соединённых последовательно идеального источника напряжения с ЭДС $E = 12$ В, резистора, разомкнутого ключа и заряженного до напряжения $2E$ конденсатора (полярность указана на схеме). Ключ замыкают.



Определите напряжение U на конденсаторе в тот момент, когда количество теплоты, выделившееся в резисторе, окажется в 3 раза меньше энергии, оставшейся в конденсаторе.