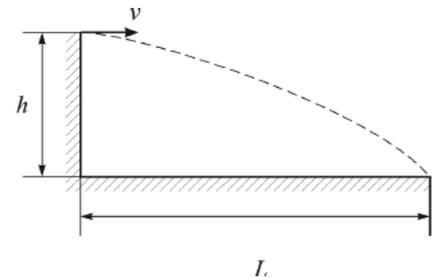


Олимпиада «Курчатов» по физике

9 класс, 2016 год

1. Дальность полёта L тела, брошенного горизонтально со скоростью $v = 3$ м/с, в 3 раза больше высоты h , с которой бросили тело. Найдите время полёта тела и модуль скорости тела непосредственно перед падением на горизонтальную поверхность. Модуль ускорения свободного падения примите равным $g = 10$ м/с². Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

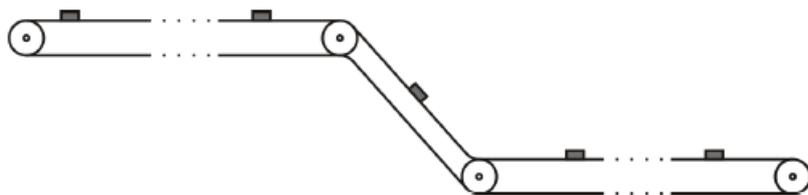


$$\frac{v}{v} g \approx \frac{v^2}{2g} + \frac{v^2}{2g} = n \Rightarrow \frac{v}{v} = \frac{v^2}{2g} = \frac{L}{h}$$

2. Пружина расположена вдоль оси X . Один из концов пружины закреплён. Для перемещения второго конца пружины из положения с координатой a в положение с координатой b потребовалось совершить работу A . Для перемещения этого же конца пружины из положения с координатой $2a$ в положение с координатой $2b$ потребовалось совершить работу $1,5A$. Какая работа потребуется для перемещения этого же конца пружины из положения $3a$ в положение $3b$?

15/1

3. На ленте длинного транспортёра, имеющего два горизонтальных участка и один наклонный, движутся с постоянной скоростью одинаковые грузы массой M . Грузы расположены вдоль ленты на одинаковых расстояниях друг от друга и не скользят по ней. Лента приводится в движение мотором постоянной мощности. С нижнего горизонтального участка транспортёра на верхний поднимается N грузов в минуту. После того как к каждому грузу привязали воздушный шар массой m и объёмом V , транспортёр стал поднимать n грузов в минуту. Найдите величину n . Мощность мотора после привязывания шаров осталась прежней, плотность воздуха равна ρ ($\frac{m}{V} < \rho < \frac{M}{V}$). Потерями механической энергии в системе можно пренебречь.



$$N \frac{\Delta^d - u + \rho V}{\rho V} = u$$

4. В лаборатории есть два куска медной проволоки одинакового поперечного сечения. Если два этих куска соединить параллельно и подключить к идеальному источнику постоянного напряжения, то выделяющаяся в цепи мощность будет в 4,9 раза больше, чем если те же куски проволоки соединить последовательно и подсоединить к тому же источнику. Найдите отношение длин этих кусков проволоки.

7/9

5. У школьника Васи есть много одинаковых медных монет с температурой t_0 и теплоизолированный цилиндрический сосуд с водой, начальная температура которой тоже равна t_0 . Вася по одной опускает монеты в воду, отпуская их без начальной скорости с высоты текущего уровня воды. Площадь дна сосуда S , начальный уровень воды H , масса одной монеты m , удельная теплоёмкость меди c , плотность меди равна ρ . Плотность и удельная теплоёмкость воды равны ρ_0 и c_0 . До какой максимальной температуры можно нагреть воду таким способом? Сколько нужно бросить в воду монет, чтобы изменение её температуры было вдвое меньше максимально возможного? При решении задачи считайте, что монеты занимают весь объём ниже определённого уровня, то есть образуют на дне сплошной медный цилиндр (промежутки между монетами можно не учитывать). Теплоёмкостью сосуда можно пренебречь.

$$\frac{ms}{HS^0\sigma_0} = N \left(\frac{c}{H\bar{c}} \left(\frac{d}{\sigma_0} - 1 \right) + 0 \right) = t$$