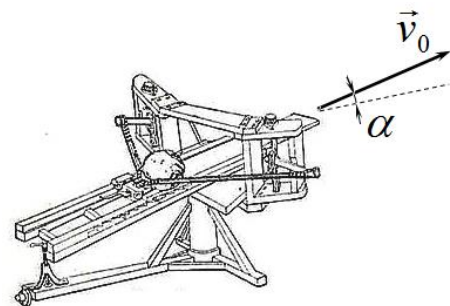


ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА»

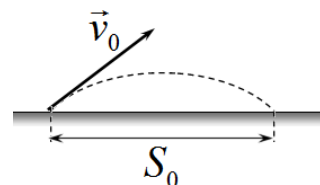
1 дистанционная учебная смена, 2024/2025 учебный год

Задача 1. Баллиста

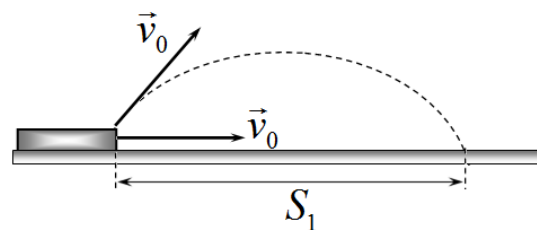
Метательная машина баллиста предназначена для метания камней. Угол вылета камня к горизонту α можно произвольно изменять. Модуль начальной скорости камня при вылете с баллисты v_0 не зависит от угла наклона баллисты к горизонту (Примечание – эта величина не известна). Соппротивлением воздуха следует пренебрегать. Также можно пренебречь высотой баллисты.



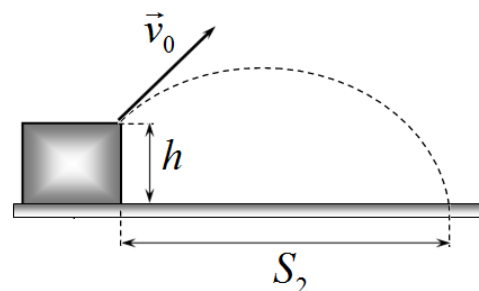
При стрельбе вдоль горизонтальной поверхности с неподвижной машины максимальная дальность полета камня равна S_0 .



1.1 Для увеличения дальности полета камня баллисту установили на подвижную платформу, которую разогнали горизонтально до скорости, равной начальной скорости вылета камня v_0 . Определите, чему равна максимальная дальность полета камня S_1 в этом случае.

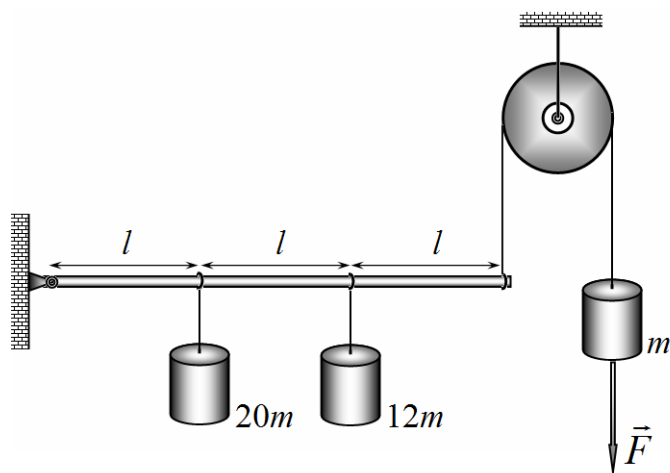


1.2 Для увеличения дальности полета баллисту установили на некоторое возвышение высотой h . Определите, чему равна максимальная дальность полета (по горизонтали) S_2 в этом случае.



Задача 2. Три груза

Один конец жёсткого невесомого стержня шарнирно закреплён, к другому концу на перекинутой через невесомый блок нити подвешен груз массой m . Ещё два груза массами $20m$ и $12m$ подвешены на нитях к стержню в точках, делящих его на три равные части (см. рис.). Все нити невесомы и нерастяжимы. Ускорение свободного падения равно g .

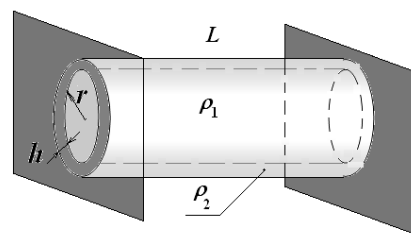


2.1 Стержень удерживают неподвижно в горизонтальном положении, прикладывая постоянную силу \vec{F} к грузу массы m . Рассчитайте модуль этой силы.

2.2 Груз массы m отпускают. Рассчитайте ускорение, с которым начнет двигаться груз m .

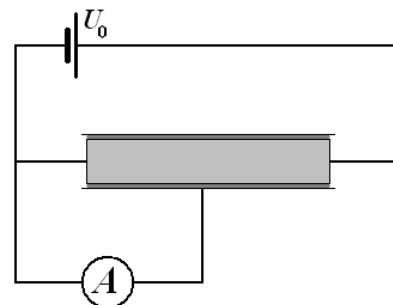
Задача 3. Чем длина отличается от ширины?

3.1 Цилиндр радиуса r и длины L изготовлен из материала с удельным электрическим сопротивлением ρ_1 . Цилиндр покрывают тонкой оболочкой толщиной h ($h \ll r$) из материала, удельное сопротивление которого равно ρ_2 . Полученный таким образом образец зажимают между двумя хорошо проводящими пластинами.



Найдите электрическое сопротивление полученного элемента, при его подключении к проводящим пластинам.

3.2 Для измерения удельного сопротивления изоляционного материала используют следующую методику. Цилиндр радиуса r и длины L ($L \gg r$) с удельным сопротивлением ρ_1 покрывают тонким слоем исследуемого материала толщиной h ($h \ll R$). Полученный таким образом элемент помещают внутрь цилиндрической трубки, электрическое сопротивление которой пренебрежимо мало. Между внутренней поверхностью трубки и цилиндром создается хороший электрический контакт. Этот элемент включают в электрическую цепь, как показано на схеме. Напряжение источника равно U_0 , амперметр показывает малый (по сравнению с током через источник) ток величиной I .



Определите по этим данным удельное электрическое сопротивление ρ_2 исследуемого изоляционного материала.

Задача 4. Плавление или кристаллизация?

4.1 В большом теплоизолированном сосуде находится $m_0 = 1,0 \text{ кг}$ переохлажденной воды, находящейся при температуре $t_0 = -5,0^\circ\text{C}$. В воду маленькими порциями добавляют небольшие кусочки льда при температуре $t_1 = -20^\circ\text{C}$. Теплоемкостью сосуда и теплообменом с окружающей средой пренебречь.

Какую массу льда m_x необходимо добавить в сосуд, чтобы вся находящаяся в нем вода замерзла?

4.2 Кусок льда массы $m_0 = 1,0 \text{ кг}$ находящийся при температуре $t_0 = -10^\circ\text{C}$ попадает в очень большой теплоизолированный сосуд, заполненный большой массой (значительно превышающей массу льда) жидкой воды, находящейся при температуре $t = 0,0^\circ\text{C}$.

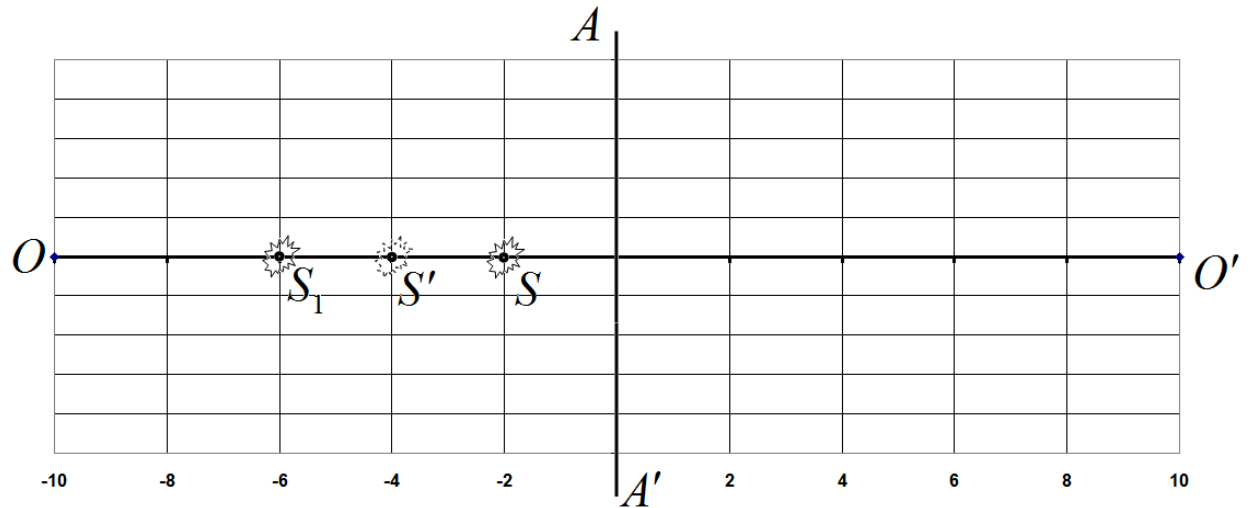
Определите массу куска льда m_x после достижения теплового равновесия.

Удельная теплоемкость воды $c_0 = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$, удельная теплоемкость льда

$c_1 = 2,1 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$, атмосферное давление нормальное.

Задача 5. Линза

На рисунке: S - точечный источник света, S' - его изображение в тонкой линзе AA' , OO' - ее главная оптическая ось. Вдоль оптической оси направлена ось координат, оцифровка которой (в см) показана внизу рисунка.



5.1 Постройте изображение источника S_1 . Построение выполните на бланке в Листе ответов.

5.2 Рассчитайте фокусное расстояние линзы F .