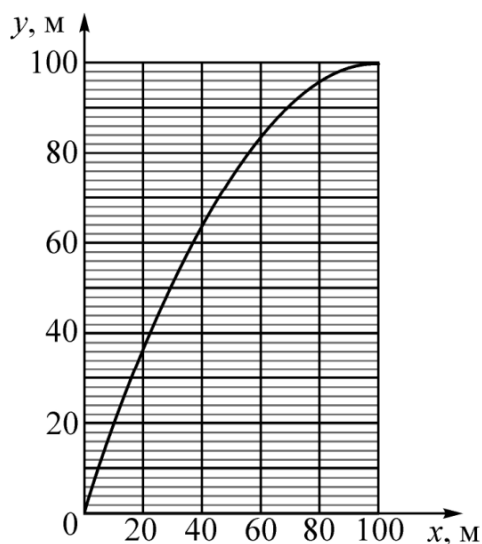


МОШ, 2011/12, заключительный этап, 9 класс

Условия

1 Лодка в реке

Лодка отплыла от берега реки, текущей со скоростью, постоянной по всей ширине реки. В системе отсчета, связанной с водой, лодка все время двигалась перпендикулярно берегу, причем движение было равнозамедленным, с начальной скоростью 2 м/с. На рисунке изображен вид сверху на траекторию лодки в системе отсчета, связанной с берегом реки. Ось x направлена вдоль берега реки, ось y — перпендикулярно берегу. Определите скорость течения реки и модуль ускорения лодки.



2 Льдина с грузом и школьником

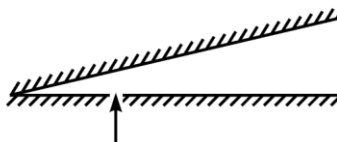
Когда на льдину поставили груз массой $M = 90$ кг, объем ее надводной части уменьшился на 30%. Потом на льдину вышел школьник Антон, и объем надводной части уменьшился еще на 30%. Найдите массу Антона и массу льдины. Отношение плотностей льда и воды $\rho_{\text{л}} : \rho_{\text{в}} = 0,9$.

3 Подобные кипятильники

Школьницы Алиса и Василиса нагревают воду в полных стаканах при помощи кипятильников. Кипятильник Василисы является точной копией кипятильника Алисы, увеличенной в три раза, а стакан Василисы — увеличенной в два раза копией стакана Алисы. Кипятильники включают в розетки с одинаковым напряжением. Вода у Алисы закипает за 3 минуты. За какое время закипит вода у Василисы? Считать, что вся выделяющаяся энергия идет на нагревание воды. Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

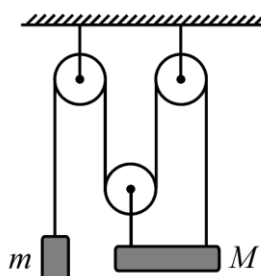
4 Два зеркала под углом

Два зеркала сложены под углом 7° . Школьник Станислав направил через маленькое отверстие в одном из зеркал луч лазерной указки перпендикулярно этому зеркалу. Сколько всего отражений испытает луч от этих зеркал?



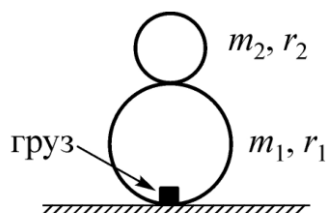
5 Грузы и блоки

Изображенная на рисунке система состоит из грузов массами m и M , двух неподвижных и одного подвижного блока. Не лежащие на блоках участки нитей вертикальны. Определите ускорения грузов, считая, что груз массой M при движении сохраняет горизонтальное положение, нити невесомы и нерастяжимы, блоки легкие, трения нет.



6 Неваляшка

Детская игрушка «неваляшка» состоит из двух пластмассовых шаров радиусами $r_1 = 9$ см и $r_2 = 6$ см (см. рисунок), полых внутри. Игрушка стоит на горизонтальном столе. В нижней точке нижнего шара закреплён маленький груз массой $M = 250$ г. «Неваляшка» обладает следующим свойством: если её положить набок, так, чтобы оба шара касались стола, и отпустить, то она «встанет» и вновь примет вертикальное положение. При каких массах m_1 и m_2 нижнего и верхнего шаров соответственно игрушка обладает этим свойством? Считать, что центры масс шаров совпадают с их геометрическими центрами.

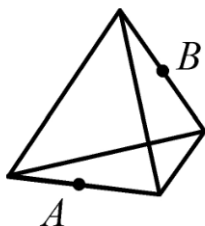


7 Медный комок в воде

Вася нашел старую медную проволоку с сильно попорченной изоляцией. Намереваясь сдать в пункт приема цветных металлов медь, он скомкал проволоку и бросил комок в костер. После такой обработки полностью избавленная от изоляции медь массой 2 кг имела температуру $600\text{ }^{\circ}\text{C}$. Вася зацепил проволоку железным крючком и, не торопясь, опустил горячий комок проволоки в открытое ведро с 5 литрами воды при начальной температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Когда перестало раздаваться шипение, Вася круговыми движениями комка проволоки перемешал воду в ведре. Какой стала температура воды в ведре после того, как медь остыла? Удельная теплоемкость меди равна примерно $380\text{ Дж/(кг}\cdot^{\circ}\text{C)}$, удельная теплоемкость воды $4200\text{ Дж/(кг}\cdot^{\circ}\text{C)}$, удельная теплота испарения воды $2,3\text{ МДж/кг}$.

8 Проволочная пирамида

Из проволоки сделали правильную треугольную пирамиду, все ребра которой имеют одинаковую длину и сопротивление R . К серединам двух противоположных взаимно перпендикулярных ребер подсоединили выводы A и B омметра — прибора для измерения сопротивлений. Что покажет омметр?



Источник: Московская олимпиада школьников по физике, 2011/12, заключительный этап, 9 класс — условия (1), условия (2), решения (1), решения (2). Задачи перенабраны на botay.pro, решения — по официальным.