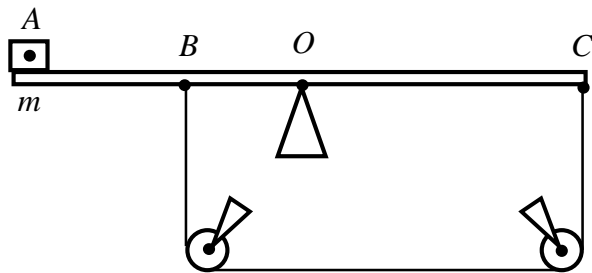


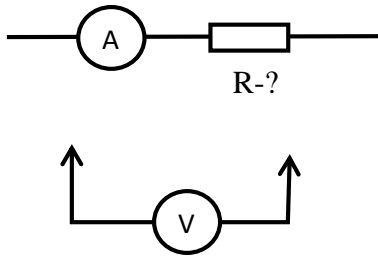
Первый (очный) этап Всесибирской олимпиады по физике

14 ноября 2021 г.

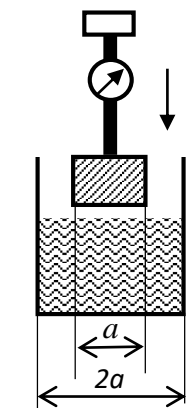
9 класс



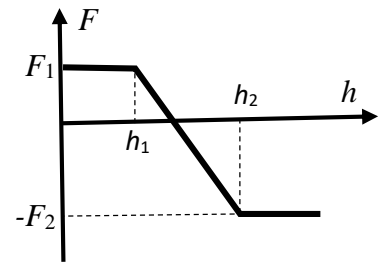
1. Точки сбалансированных качелей B и C соединены канатом, переброшенным через два закрепленных блока (см. рисунок). На левой половине качелей лежит груз массы m . Определите силу натяжения каната. Длина отрезков $AO=CO=l$, $BO=l/2$. Канат считать невесомым и нерастяжимым. Трения нет.



2. На рисунке изображен фрагмент схемы, содержащей амперметр и неизвестный резистор. В вашем распоряжении имеется вольтметр, который можно включить между любыми двумя проводниками этой схемы, не нарушая ее соединений. Амперметр показывает ненулевой ток. Какие измерения нужно сделать (нарисуйте схему), чтобы определить сопротивление резистора, и как из показаний вольтметра U_i и амперметра I_i в проведенных опытах это сделать? Вольтметр и амперметр неидеальные, имеют конечные внутренние сопротивления.



3. Брусок с помощью тонкой штанги медленно опускается в сосуд с жидкостью. В штанге смонтирован динамометр, который измеряет силу F , прикладываемую к бруску. На графике показана зависимость этой силы от высоты, на которой он находится. По данным графика определите плотность бруска и жидкости. Брусок и сосуд имеют в поперечном сечении форму квадрата со стороной соответственно a и $2a$.



4. Камешек массы m вморожен в лед, имеющий температуру $T_0 = 0^\circ \text{C}$. Эту льдинку помещают в термос, содержащий объем V воды при температуре $T > T_0$. При какой минимальной массе льда льдинка не утонет? Плотность камня ρ_1 , плотность льда ρ_2 , плотность воды ρ_0 , $\rho_1 > \rho_0 > \rho_2$, теплота плавления льда λ , удельная теплоемкость воды c . Потерями тепла пренебречь.

5. Одинаковые автомобили движутся по дороге непрерывным потоком со скоростью v с одинаковым интервалом h (под интервалом понимается расстояние между передними бамперами следующих друг за другом автомобилей). На время t включился запрещающий сигнал светофора, и перед ним образовалась колонна стоящих автомобилей длины L . После включения разрешающего сигнала автомобили начали стартовать один за другим со скоростью v , соблюдая одинаковый, но отличный от h интервал. В результате через время t_1 включенного разрешающего сигнала стоящих автомобилей не осталось. Определите новый интервал между движущимися автомобилями, считая, что их количество в колонне велико, и они стоят плотно друг за другом. Значение интервала движения много меньше начальной длины колонны стоящих автомобилей и расстояния, которое проезжает автомобиль за время работы любого сигнала светофора. Временем ускорения и торможения автомобилей пренебречь.

Задача не считается решенной, если приводится только ответ!

Желаем успеха!