

Задание для 10-ого класса

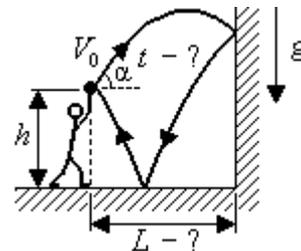
1. На тренировке

На тренировке баскетболист со скоростью $V_0 = 8$ м/с под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту с высоты $h = 2,6$ м от пола бросает мяч в вертикальную стенку.

а) На каком расстоянии L от стены при этом он должен находиться, чтобы мяч после абсолютно упругого отражения от стенки и пола вернулся в руки, в точку броска?

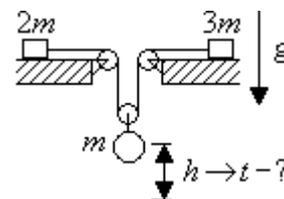
б) Через какое время t мяч после броска возвратится в руки?

Сопротивлением воздуха можно пренебречь, ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



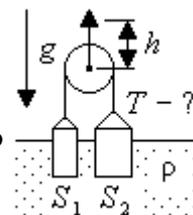
2. В механической системе

В механической системе на горизонтальной плоскости с отверстием закреплены невесомые и маленькие блоки. Через блоки и еще один подвижный невесомый маленький блок перекинута невесомая и нерастяжимая нить, к концам которой прикреплены бруски массой $2m$ и $3m$, а к подвижному грузу прикреплен груз массой m . Первоначально бруски удерживают на плоскости, и вся система заторможена. Через какое время t после растормаживания всей системы груз опустится на расстояние h ? Считайте, что бруски не успевают "доехать" до блоков, все участки нити горизонтальны или вертикальны, трением везде можно пренебречь, ускорение свободного падения g .



3. Два цилиндра

Два цилиндра с площадями оснований S_1 и S_2 плавают в вертикальном положении в жидкости плотностью ρ . Они соединены перекинутой через блок нитью так, что нить первоначально вытянута, но не натянута (имеет нулевую силу натяжения). Затем блок медленно приподнимают вертикально вверх на высоту h . Найдите возникшую силу натяжения нити T . Считайте, что при подъеме блока цилиндры остаются в воде в вертикальном положении, ускорение свободного падения g .

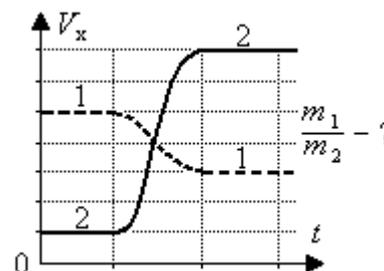


4. Столкновение тел

Столкновение тел. Для двух сталкивающихся тел, движущихся вдоль одной прямой, зависимость скорости от времени показана на графике пунктирной линией для тела 1 и сплошной - для тела 2.

а) Найдите отношение масс m_1/m_2 этих тел.

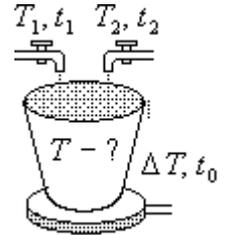
б) Является ли взаимодействие этих тел абсолютно упругим?



*Второй (муниципальный) этап Всероссийской олимпиады школьников по физике
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
2019-2020 учебный год*

5. Нагревание воды

Нагревание воды. В лаборатории на электрическую плитку поставили сосуд и стали сверху наливать воду из нерегулируемых кранов с горячей и холодной водой, а непрерывно выливающуюся через край воду использовать для своих нужд. С какой температурой T будет выливаться вода? Известно, что



- 1) горячая вода имеет температуру $T_1 = 90^\circ$, и сосуд при закрытом кране с холодной водой полностью наполняется за время $t_1 = 40$ с;
- 2) холодная вода имеет температуру $T_2 = 20^\circ\text{C}$, и сосуд при закрытом кране с горячей водой полностью наполняется за время $t_2 = 10$ с;
- 3) на плитке полностью наполненный сосуд нагревается на $\Delta T = 30^\circ\text{C}$ за время $t_0 = 60$ с. Считайте, что передачей тепла окружающей среде, а также теплоемкостью сосуда можно пренебречь, вода выливается в сосуд спокойно и в нем перемешивается.

Желаем удачи!