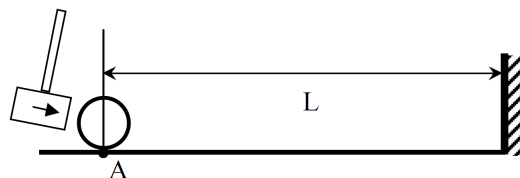


Всесибирская олимпиада по физике

7 класс, 2016 год

1. Школьник проводит опыты с шарами на горизонтальной плоскости. Он ставит шар в точку A , которая находится на расстоянии $L = 1$ м от стенки (см. рисунок). Затем он ударяет по шару молоточком и измеряет время, через которое шар возвращается назад в т. A после удара. В первом опыте школьник взял шар радиуса $R = 5$ см, а время возврата составило $T_1 = 10$ сек. Когда он взял шарик вдвое большего радиуса, и провел аналогичный опыт, то время возвращения в точку A оказалось равным $T_2 = 12$ сек. Насколько различались скорости шаров в этих двух опытах? Удары шаров об стенку считать абсолютно упругими и мгновенными, трением пренебречь.

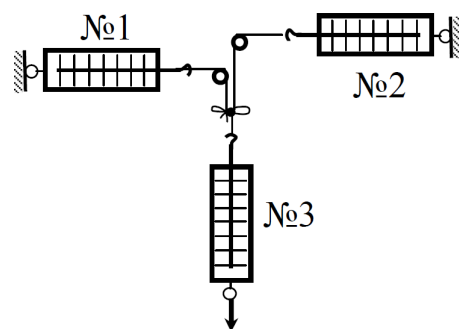


4 см/сек

2. Человек и собака идут рядом по дороге с постоянной скоростью. Иногда человек бросает вперед палку на некоторое расстояние. Собака бежит вперед, поднимает палку с земли и приносит её обратно. Когда собака начинает бежать за палкой сразу в момент бросания, то она возвращается к идущему человеку через 6 секунд. Если она начинает бежать тогда, когда палка упадет на землю, то она возвращается через 5 секунд. Во сколько раз скорость полета палки вдоль дороги превышает скорость движения человека? Считать, что собака бежит с одинаковой скоростью и, схватив палку, сразу бежит обратно.

В 6 раз

3. Имеется три динамометра с одинаковыми длинами шкал. Динамометр №1 рассчитан на максимальную силу 5 Н, а динамометры №2 и №3 рассчитаны на 10 Н каждый. Динамометры №1 и №2 закреплены, к их концам привязаны нити, которые перекинута через блоки (см. рис.). Концы нитей связаны, а к узлу прикреплен динамометр №3, который медленно перемещают, натягивая нити. В некоторый момент показания динамометров, в порядке нумерации, составляют 1 Н, 3 Н и 4 Н. Что будут показывать динамометры №1 и №2, когда третий динамометр станет показывать 10 Н? Считать, что нити нерастяжимы, трением можно пренебречь.



Динамометр №1 — 3 Н, динамометр №2 — 7 Н

4. В дне цилиндрического стакана площадью сечения $3S$ проделано отверстие, в которое вертикально вмонтирована трубка площадью сечения S . Трубка перекрыта подвижным поршнем, который снизу подпирается пружиной жесткости k (см. рисунок). В исходной ситуации в стакан налита вода и всё находится в равновесии. Затем в воду аккуратно кладут ещё и деревянный брусок массы M , который плавает в широкой части стакана. Насколько возрастает деформация пружины после опускания бруска? Ответ дать в виде буквенного выражения. Плотность воды ρ , трения нет.

