

Название предмета ФИЗИКА

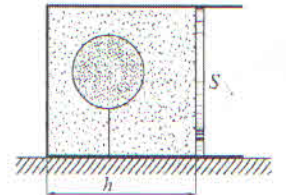
Класс 11

Время выполнения задания 180 минут

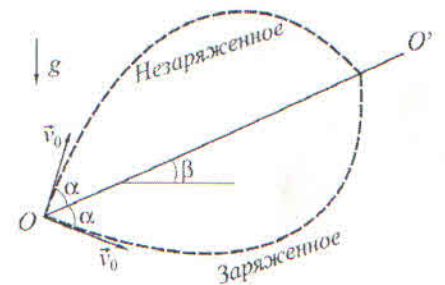
1. (10 баллов) Гепард, заметив антилопу, убегающую от него со скоростью $v_A = 20$ м/с, начинает ее преследовать. Разгоняясь равноускоренно, он за $\tau_1 = 4$ с развивает скорость $v_G = 30$ м/с, с которой бежит в течение $\tau_2 = 10$ с. Затем, почувствовав перегрев своего тела, гепард прекращает преследование, останавливаясь с тем же по модулю ускорением, что и при разгоне. На каком максимальном расстоянии S_{\max} должны находиться друг от друга в начальный момент эти животные, чтобы гепард мог полакомиться свежепойманной антилопой?

Замечание. Вследствие отсутствия потовых желез на теле и плохого отвода теплоты через шкуру гепард не может развивать максимальную скорость (примерно 110 км/ч) в течение длительного времени без опасного для его организма перегрева.

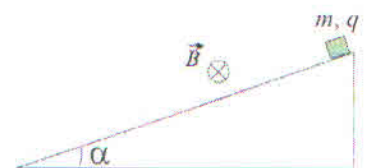
2. (10 баллов) Горизонтально расположенный цилиндрический сосуд с теплопроводящими стенками, заполненный аргоном плотностью $\rho = 1,7$ кг/м³, закрыт подвижным поршнем и находится в комнате. Площадь поршня равна $S = 400$ м². В сосуде ко дну на нити прикреплен шар объемом $V = 1000$ см³, сделанный из тонкого нерастяжимого и теплопроводящего материала и заполненный гелием; масса шара с гелием равна $m = 1,2$ г. После того, как протопили печь, и воздух в комнате прогрелся, поршень переместился вправо на расстояние $\Delta h = 3$ см. Найдите изменение ΔN силы натяжения нити, удерживающей шар. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



3. (10 баллов) Два маленьких тела массы m бросают из одной точки. Экспериментатор хочет добиться, чтобы траектории тел были зеркально симметричны друг другу относительно лески OO' , которая натянута под углом β к горизонту. Для этого экспериментатор придал одному телу заряд q , а другое оставил незаряженным. Начальные скорости составляют одинаковый угол α с леской ($\beta < \alpha$) и лежат в одной вертикальной плоскости. Какое постоянное внешнее электрическое поле E надо создать экспериментатору? Ускорение свободного падения равно g .



4. (10 баллов) Небольшой брусок массой m , несущий положительный заряд q , удерживают на наклонной плоскости, образующей угол α с горизонталью. Система находится в однородном магнитном поле с индукцией B , направленной перпендикулярно плоскости рисунка от нас. Брусок отпускают без начальной



скорости. Чему равна максимальная скорость бруска v_{\max} , если коэффициент трения между бруском и наклонной плоскостью μ ? Ускорение свободного падения g .

5. (10 баллов) Проволочный каркас, изображенный на рисунке, состоит из фотосопротивлений, проводимость которых зависит от того, как они освещены. Изображенные треугольники равносторонние и одинаковые, величина L известна. В тени сопротивление, приходящееся на единицу длины проволоки равно λ , а на солнце $\lambda/2$. Тень от солнца движется со скоростью v как показано на рисунке. Построить график зависимости сопротивления $R(t)$ между точками A и B каркаса от времени t . В начальный момент времени вся система освещена и граница тени пересекает точку B .

