

10 класс

Задача 1

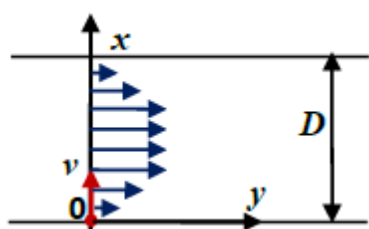


Рис. 1

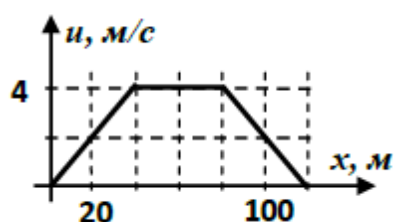


Рис. 2

Моторная лодка переправляется через прямолинейный участок канала шириной $D=120$ м. Рулевой держит направление движения относительно воды строго перпендикулярно руслу канала с постоянной скоростью $v=5$ м/с. Скорость течения воды в канале не одинакова: в средней части потока она максимальна ($u_{\max}=4$ м/с), а к берегам спадает до нуля. График зависимости скорости течения от координаты x , отсчитываемой от одного берега до другого поперек течения (см. рисунок 1), показан на рисунке 2. Найдите расстояние, на которую снесет лодку по течению за время переправы.

Задача 2

Два грузика массами m_1 и m_2 связаны пружиной. Коэффициент жесткости пружины k . Каков период T свободных колебаний такой системы, если при колебаниях грузики движутся вдоль одной прямой? Размеры грузов малы по сравнению с длиной пружины.

Задача 3

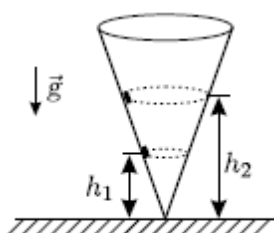


Рис. 1

По внутренней поверхности гладкой конической воронки, стоящей вертикально, скользят с постоянными по величине скоростями на высотах h_1 и h_2 от вершины конуса две маленькие шайбы (см. рисунок 1). Запишите для таких шайб аналог третьего закона Кеплера, то есть найдите отношение квадратов их периодов обращения вокруг оси конуса.

Задача 4

Газовая смесь в баллоне, состоящая из 20% (по массе) водорода ($M_1 = 0,002$ кг/моль) и 80% кислорода ($M_2 = 0,032$ кг/моль), имеет плотность ρ . Чему будет равна плотность смеси, если все молекулы водорода в этом баллоне заменить на молекулы кислорода, а все молекулы кислорода заменить на молекулы водорода?

Задача 5

Лампочку и два одинаковых резистора сопротивлением R каждое подсоединили к источнику напряжения двумя способами, как показано на рисунке. В обоих случаях накал лампочки одинаков. Чему равно сопротивление лампочки? (Считайте, что от температуры оно не зависит.)

