

Санкт-Петербургский государственный морской технический
университет
Олимпиада школьников «Морское наследие»

9-10 класс

Вариант 2

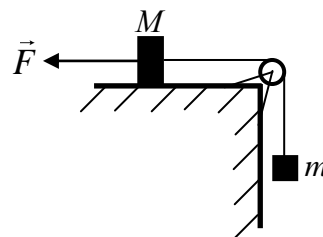
1

Мимо остановки по прямой улице проезжает троллейбус со скоростью 10 м/с. Через 5 с от остановки вдогонку троллейбусу отъезжает автомобиль, движущийся с ускорением 3 м/с². На каком расстоянии от остановки автомобиль догонит троллейбус?

(10 баллов) Ответ: 150 м

2

Груз массой $M = 0,8$ кг, лежащий на столе, связан лёгкой нерастяжимой нитью, переброшенной через идеальный блок, с грузом массой $m = 0,5$ кг. На первый груз действует горизонтальная постоянная сила F (см. рисунок). Второй груз движется из состояния покоя с ускорением 2 м/с², направленным вниз. Коэффициент трения скольжения первого груза по поверхности стола равен 0,2. Чему равен модуль силы F ?



(10 баллов) Ответ: 0,8 Н

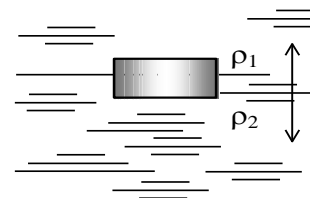
3

Маленький шарик падает сверху на наклонную плоскость и упруго отражается от неё. Угол наклона плоскости к горизонту равен 30°. На какое расстояние по горизонтали перемещается шарик между первым и вторым ударами о плоскость? Скорость шарика непосредственно перед первым ударом направлена вертикально вниз и равна 1 м/с.

(20 баллов) Ответ: 0,17 м

4

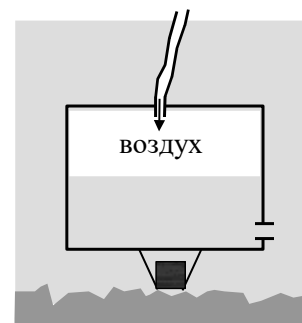
Однородный цилиндр с площадью поперечного сечения 10^{-2} м^2 плавает на границе несмешивающихся жидкостей с плотностью 800 кг/м^3 и 1000 кг/м^3 (см. рисунок). Пренебрегая сопротивлением жидкостей, определите массу цилиндра, если период его малых вертикальных колебаний $\frac{\pi}{5} \text{ с}$.



(20 баллов) Ответ: 0,2 кг

5

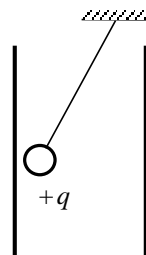
В понтон, лежащий на дне моря, закачивается сверху воздух. Вода вытесняется из понтона через нижнее отверстие (см. рисунок), и когда объем воздуха в понтоне достигает 28 м^3 , понтон всплывает вместе с прикрепленным к нему грузом. В момент начала подъема расстояние от поверхности воды в понтоне до поверхности воды в море равно $73,1 \text{ м}$. Масса оболочки понтона 2710 кг . Определите массу поднимаемого груза. Температура воды равна 7°C , атмосферное давление на уровне моря равно 10^5 Па . Объемом груза и стенок понтона пренебречь.



(20 баллов) Ответ: 25000 кг

6

Маленький шарик с зарядом $q=400 \text{ нКл}$ и массой $m=3 \text{ г}$ подвешенный на невесомой нити с коэффициентом упругости $k=100 \text{ Н/м}$, находится между вертикальными пластинами плоского воздушного конденсатора. Расстояние между обкладками конденсатора $d=5 \text{ см}$. Какова разность потенциалов между обкладками конденсатора, если удлинение нити $\Delta l=0,5 \text{ мм}$?



(20 баллов) Ответ: 5000 В