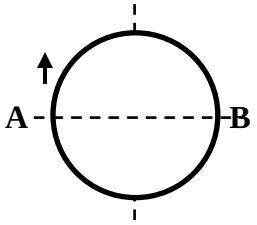
Олимпиада НГТУ по физике 2018

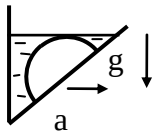
(Подробные решения с комментариями действий, рисунками, необходимыми преобразованиями сдать вместе с этим листом. Без правильных ответов решения не рассматриваются, без правильных решений ответы не засчитываются,).

Ряд, место	ФИО (полностью)	Группа	Дата, подпись

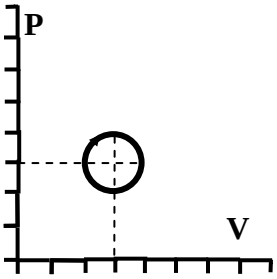
Вариант 1



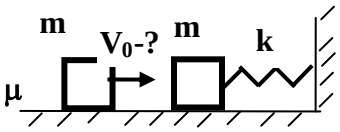
1. Космонавт массы **m=90 кг** в далёком космосе оказался на краю (т.А) своего однородного неподвижного цилиндрического корабля (массы **M=1050**, радиуса **R=20м**). а) На какой угол повернётся корабль, если космонавт по периметру перейдет в т.В корабля? (5) б) Каков при этом окажется модуль перемещения космонавта? (5)



2. На Земле наклонную плоскость, размещённую в сосуде, кладут полушар. После этого в сосуд наливают воду до тех пор, пока последняя точка полушара не будет касаться поверхности жидкости. Под полушар вода не подтекает. Оказалось, что суммарная сила, действующая на полушар со стороны воды, направлена горизонтально. Ускорение свободного падения **g=10 м/с^2**. а) Найти угол наклона плоскости к вертикали. (5) б) Всё то же самое проделали в вагоне поезда, движущегося вправо с постоянным ускорением **a= 1,5 м/с^2**. Каков в этом случае должен получиться угол, при котором сила давления воды на полушар будет горизонтальна? (8)



3. С **одним** молем двухатомного идеального газа производят цикл, имеющий вид окружности. Известно, что, если этот газ перевести в состояние, соответствующее центру окружности, то его температура станет **t_0=310 °C**. Найти: а) Работу, совершаемую газом за цикл;(5) б) Максимальную и минимальную температуры газа, достигаемые в цикле;(7) в) Количество тепла отданного газом при остывании. (7)



4. На шероховатом (**μ=0,5**) столе покоится брусок (**m=0,08 кг**) прикрепленный недеформированной пружиной (**k=150 Н/м**) к стене. На брусок налетает у абсолютно неупруго сталкивается с ним точно такой же брусок. Известно, что после столкновения бруски остановились через время **t_1=0,354 с**. Определить скорость налетающего бруска непосредственно перед ударом. Ускорение свободного падения **g=9,81 м/с^2**. (13)

5. Однородный металлический (плотность **ρ=2,7·10^3 кг/м^3**, удельная проводимость **σ=3·10^7 См/м**) стержень длины **L=0,45 м** подвешен вертикально к шарниру на потолке. Ускорение свободного падения **g=10 м/с^2.** а) Определить период малых колебаний стержня в вертикальной плоскости.(5) б) Рассчитать период малых колебаний стержня, если перпендикулярно плоскости колебаний будет действовать однородное магнитное поле **B=1,9·10^{-2} Тл**. (10)

Числовые ответы с ед. измер. (погрешность не более 3%, или не менее 3-х значащих цифр)

1.	а)	б)	
2.	а)	б)	
3.	а)	б)	в)
4	а)		
5.	а)	б)	