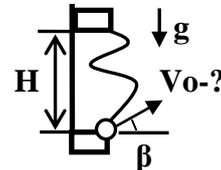


Олимпиада НГТУ по физике 2019 г.

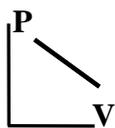
ФИО	Группа	Фак	Курс	Ряд/место

1. Небольшой электрический заряд Q находится на расстоянии a над центром квадратной, со сторонами $2a$, пластины, равномерно заряженной с постоянной поверхностной плотностью заряда σ . а) Получить выражение для силы, действующей на заряд. б) Какой была бы сила, если бы заряд был расположен в непосредственной близости от центра пластины?

2. Маленький мячик подвешен на легкой тонкой нити, закрепленной прямо над точкой бросания, имеющей большой коэффициент жесткости (упругости) и длину в 2 раза больше расстояния $H=3$ м между этажами. С какой начальной скоростью надо бросить мячик под углом $\beta=30^\circ$, чтобы он вернулся в точку бросания? ($g=10$ м/с²).



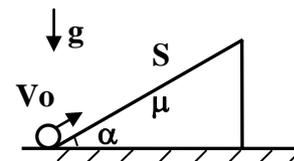
3. С молекул идеального многоатомного газа производили некоторый «линейный»



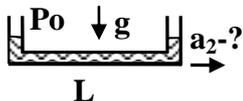
процесс (см. рис.). В разных точках этого процесса определяли молярную теплоёмкость. Оказалось, что при некотором значении объёма теплоёмкость обратилась в ноль, а при другом – стала «бесконечно большой». При этом отношение первого объёма ко второму получилось $n=7/6$. После всего на газ оказали воздействие, так что доля α исходных молекул диссоциировала на атомы, составляющие молекулу. Из полученного «нового»

газа взяли один моль и повторили «линейный» процесс. а) Сколько атомов в молекуле исходного газа? б) Каково отношение упомянутых значений объёмов будет во втором эксперименте?

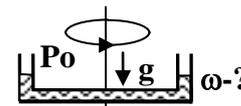
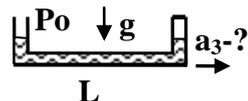
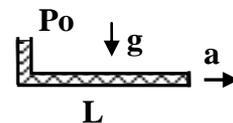
4. У начала наклонной плоскости, касаясь склона, лежит шарик радиуса $R=2$ см. Параметры наклонной плоскости: угол наклона $\alpha=30^\circ$, коэф. трения $\mu=0.2$, длина склона $S=33$ см. Шарик мгновенно сообщают вдоль склона скорость $V_0=2$ м/с. Определить: а) Время после старта, через которое шарик начнёт катиться. б) Время от старта, до касания шариком вершины. в) На каком расстоянии от подножия вертикального склона шарик упадет на «землю»? ($g=10$ м/с²).



5. Тонкая изогнутая трубка полностью заполнена ртутью. Вертикальное колено открыто. Внешнее давление соответствует давлению столба ртути высотой $H_0=760$ мм. Длина горизонтальной части $L=1.1$ м. Ртуть



начинает выливаться при горизонтальном ускорении $a=8.5$ м/с (рис.справа). Далее у всех трубок та же горизонтальная длина и высота колен и то же количество (как у исходной) залитой ртути. Определить: а) при каком горизонтальном ускорении a_2 начнёт выливаться ртуть при обоих открытых концах. б) В равновесии закрывают правое колено. При



каком горизонтальном ускорении a_3 начнёт выливаться ртуть? в) Оба колена открыты. При какой угловой скорости вращения ртуть начнёт выливаться? (рассмотреть симметричный случай). ($g=10$ м/с²).

Ответ без решения не засчитывается.

Все подробные решения с пояснениями, обоснованиями, расчетами должны быть приложены к данному листу.

Краткая таблица ответов.

№	А)	Б)	В)	Г)
1				
2				
3				
4				
5				