ФИЗИКА

ВАРИАНТ 1

1. Тело массой M подвешено на длинной невесомой нити. Нить отклонили так, что тело поднялось на высоту h. После этого тело отпустили. В момент, когда оно проходило нижнюю точку траектории, в тело попал горизонтально летевший пластилиновый шарик, который прилип к телу, после чего тело остановилось. С какой скоростью летел шарик, если его масса m?

2. Шарик массой m = 100 г подвешен к потолку на легкой пружине длиной 0,5 м, жесткостью k = 100 Н/м, и совершает вертикальные колебания с амплитудой A =2 см. Найдите наибольшее ускорение шарика.

3. Два точечных заряда q_1 и q_2 расположены на некотором расстоянии друг от друга в бесконечной среде с диэлектрической проницаемостью ε = 2. Энергия их взаимодействия равна W. Заряды поместили в бесконечную среду с диэлектрической проницаемостью $\varepsilon_1 = 4$, сохранив их расположение. Энергия их взаимодействия стала равна W_1. Найти отношение W_1/W.

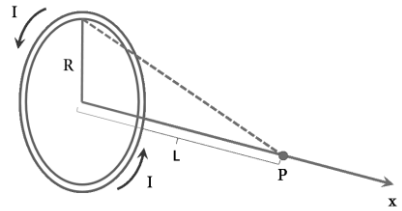
4. Сила тока I в металлическом проводнике равна 1 А, сечение S проводника 5 мм^2. Принимая, что в каждом кубическом сантиметре металла содержится n = 2,5 10^{22} свободных электронов, определить среднюю скорость $\langle V \rangle$ их упорядоченного движения.

5. Ток насыщения, протекающий через вакуумный фотоэлемент при его освещении светом, $I_н$ = 0,5 нА. Определить число N фотоэлектронов, покидающих поверхность катода в единицу времени. Заряд электрона е = 1,6 10^{-19} Кл.

6. Один моль идеального газа переводят из состояния «1» по изобаре в состояние «2», а затем из состояния «2» в состояние «3» по изохоре. Найти температуру газа в конечном состоянии T_3. Считать, что T_1, P_1, P_3, V_1, V_2 - известны. При каких начальных условиях конечная температура будет равна начальной?

7. Тонкая однородная палочка шарнирно закреплена за верхний конец. Нижний конец палочки погружен в воду. При равновесии под водой находится k = 1/5 часть длины палочки. Определить плотность ρ материала, из которого изготовлена палочка. Плотность воды $\rho_в$ = 1 г/см^3. У к а з а н и е: обязательно получить ответ в общем буквенном виде, только после этого подставлять числа.

8. Имеется виток из проводящего материала радиуса R, по нему течёт ток I. Найдите магнитное поле на оси кольца в точке P, находящейся на расстоянии L от центра кольца.



<u>Примечание</u>. *В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.*

До начала решения задач просьба нарисовать на первой странице чистовика таблицу

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ

ФИЗИКА

ВАРИАНТ 2

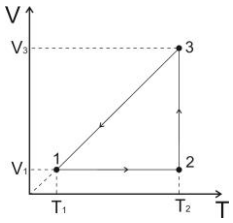
1. Брусок массой m покоится на горизонтальной шероховатой поверхности. К нему прикреплена пружина жесткостью k. Какую работу надо совершить для того, чтобы сдвинуть с места брусок, растягивая пружину в горизонтальном направлении, если коэффициент трения между бруском и поверхностью μ?

2. Заряд q = 0.5 нКл равномерно распределен по сфере радиуса R = 25 см. Найти разность потенциалов $\Delta\varphi$ между точками, лежащими на расстоянии r_0 = 5 см и r = 50 см от центра сферы.

3. Протон в магнитном поле с индукцией B =0,01 Тл описал окружность радиусом 10 см. Найдите скорость протона. Заряд протона q = 1,6 10^{-19} Кл. Масса протона m_p = 1,67 10^{-27} кг.

4. К конденсатору емкостью 10 мкФ, заряженному до напряжения 6 В подключили катушку индуктивности. В тот момент, когда напряжение на конденсаторе уменьшилось до 4 В, сила тока в катушке составила 10 мА. Чему равна индуктивность катушки?

5. Выразить (в единицах постоянной Ридберга R) частоту $\omega_л$ головной линии спектральной серии Лаймана атома водорода.



6. Над молем идеального одноатомного газа совершают циклический процесс $V = V(T)$. Определить КПД цикла, зная, что в начальном состоянии «1» температура газа T_1, а отношение $\frac{V_3}{V_1} = n$. При изотермическом процессе «2-3» совершается работа A.

7. Деревянный шар привязан тонкой нитью ко дну цилиндрического сосуда с площадью дна S = 100 см^2. В сосуд наливают жидкость так, что она полностью закрывает шар, при этом нить натянута, располагается вертикально и действует на шар с некоторой силой T. Если нить перерезать, то шар всплывёт, а уровень жидкости изменится на величину h = 5 см. Найти силу натяжения нити T. Плотность жидкости ρ = 1000 кг/м^3, g = 10 м/с^2.

8. Трамвай массой M с двигателем постоянного тока движется вверх по улице под углом α к горизонту с постоянной скоростью V. Найти силу тока I в двигателе, если напряжение равно U, КПД трамвая – η, коэффициент трения k.

Примечание. *В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.*

До начала решения задач просьба нарисовать на первой странице чистовика таблицу

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ