**Задание:**

1. Значения всех величин из условия (и справочные данные) записать столбиком, перевести в единицы СИ.
2. В большей части задач необходимы чертежи или графики. Их следует выполнять аккуратно, обозначения на чертежах должны соответствовать записям в «Дано».
3. Для пояснения решения задачи необходимо:
   * назвать вид движения (в задачах по механике);
   * назвать, записать и сформулировать законы, на основании которых должна быть решена задача;
   * вывести формулу для расчета, поясняя преобразования с соблюдением обозначений на чертежах и в «Дано»;
   * проверить размерность по расчетной формуле;
   * произвести вычисления;
   * записать ответ.
4. Вычисления следует проводить с точностью, соответствующей точности исходных данных условия задачи. Числа следует записывать, используя множитель 10, например не 0,000347, а 3,47.10-4.

**Задачи:**

1.7 Пуля пущена с начальной скоростью V0 =200 м/с под углом φ = 60˚ к плоскости горизонта. Определить наибольшую высоту Hmax подъема, дальность полета S и радиус кривизны R траектории пули в ее наивысшей точке.

Ответ:1,53 км; 3,53 км; 1,02 км.

1.26 Диск вращается вокруг неподвижной оси так, что зависимость угла поворота радиуса диска от времени задается уравнением ϕ = Аt2 (А = 0,5 рад/с2). Определить к концу второй секунды после начала движения: 1) угловую скорость диска; 2) угловое ускорение диска; 3) для точки, находящейся на расстоянии 80 см от оси вращения, тангенциальное aτ, нормальное an и полное ускорение а.

Ответ: 2 рад/c; 1 рад/с2; 0,8 м/с2; 3,2 м/с2; 3,3 м/с2.

1.55 Определить момент инерции шара относительно оси, проходящей на расстоянии 0,2 м от центра шара. Диаметр шара D = 0,4 м и масса его m = 5 кг.

Ответ: 0,28 кг·м2 .

1.72 Ракета с начальной массой M = 500 г выбрасывает нейтральную струю газов с постоянной относительно нее скоростью U = 400 м/с. Расход газа μ = 150 г/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха и внешним силовым полем, определить, какую скорость относительно Земли приобретает ракета через время t = 2 с после начала движения, если ее начальная скорость равна нулю?

Ответ: м/с.

1.86 Платформа, имеющая форму диска, может вращаться около вертикальной оси. На краю платформы стоит человек. На какой угол φ повернется платформа, если человек пройдет вокруг края платформы и, обойдя ее, вернется в исходную точку? Масса платформы m1 =280 кг, масса человека m2 =80 кг.

Ответ:  рад.

1.109 При вертикальном подъёме груза массой m = 2 кг на высоту h = 1 м постоянной силой F была совершена работа A = 80 Дж. С каким ускорением поднимается груз?

Ответ: 30 м/с2.

1.127 Два вагона (масса каждого m = 15 т) движутся навстречу друг другу со скоростью V = 3 м/с и сталкиваются между собой. Определить сжатие пружины буферов вагонов, если известно, что сила пропорциональна деформации, и под действием силы F = 50 кН пружина сжимается на Δl = 1 см.

Ответ: 11,6 см.

1.154 Частица движется со скоростью V = 0,8 с. Определить отношение полной энергии релятивистской частицы к ее энергии покоя.

Ответ: 1,67.

1.166 Цилиндрический сосуд с диаметром основания, равным высоте цилиндра, наполнен доверху водой. Найти разность ∆F сил давления воды на дно и стенку цилиндра. Плотность воды ρ = 103 кг/м3, высота цилиндра H = 0,4 м.

Ответ: 429 H.

1.186 По трубе длиной L и радиусом R течет вязкая жидкость. Скорость течения жидкости по оси трубы – V0. Определить объем жидкости, протекающей по трубе в единицу времени.

Ответ: Q = .

2.7 С какой силой, приходящейся на единицу площади, отталкиваются две одноименно заряженные бесконечно протяженные плоскости с одинаковой поверхностной плотностью заряда σ = 2 мкКл/м2?

Ответ: 0,23 Н/м2.

2.26 Между обкладками плоского конденсатора, заряженного до разности потенциалов 1,5 кВ, зажата парафиновая пластинка (ε = 2) толщиной 5 мм. Определить поверхностную плотность связанных зарядов на парафине.

Ответ:  мкКл/м2

2.55 Разность потенциалов между пластинами плоского конденсатора U = 100 В. Площадь каждой пластины S = 200 см², расстояние между пластинами d = 0,5 мм, пространство между ними заполнено парафином (ε = 2). Определить силу притяжения пластин друг к другу.

Ответ: .

2.72 К пластинам плоского воздушного конденсатора приложена разность потенциалов U1 = 500 В. Площадь пластин S = 200 см², расстояние между ними d1 = 1,5 мм. Пластины раздвинули до расстояния d2 = 15 мм. Найти энергию W1 и W2 конденсатора до и после раздвижения пластин, если источник напряжения перед раздвижением не отключался.

Ответ: W1 = 14,8 мкДж; W2 = 1,48 мкДж.

2.86 Элемент с ЭДС ε = 2 В и внутренним сопротивлением r = 0,1 Ом подключен к проводнику длиной l = 1 м. Чему равна напряженность электрического поля внутри проводника, если сила тока в цепи I = 10 A?

Ответ: E = 1 В/м.

2.109 Три сопротивления R1 = 5 Ом, R2 = 1 Ом, R3 = 3 Ом, а также источник тока с ЭДС ε = 1,4 В соединены по схеме. Определить ЭДС источника тока, который надо подключить в цепь между точками А и В, чтобы в сопротивлении  шёл ток силой I = 1 А в направлении, указанном стрелкой. Сопротивлением источников тока пренебречь.

R1

ε1

R2

R3

В

А

Ответ: I2 = 3,6 В.

2.127 Два круговых витка расположены в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях так, что центры этих витков совпадают. Радиус каждого витка 2см и токи, текущие по виткам, I1 = I2 = 5 А. Найти индукцию магнитного поля в центре витков.

Ответ: 2,23·10 - 4 Тл.

2.154 Магнитная индукция В на оси тороида без сердечника 0,16 мТл. Внешний диаметр тороида d1 = 60 см, внутренний d2 = 40 см. Тороид содержит 200 витков. Пользуясь теоремой о циркуляции вектора B, определить силу тока в обмотке тороида.

Ответ: 1А.

2.166 На постоянный магнит, имеющий форму цилиндра длины L = 15 см намотали равномерно N = 300 витков тонкого провода. При пропускании по нему тока I = 3,0 А поле вне магнита исчезло. Найти коэрцитивную силу Нс материала магнита.

Ответ: 6 кА/м.

2.186 Напряженность электрического поля в зазоре между обкладками конденсатора площадью 1 см2, заполненного диэлектриком с ε = 1000, изменяется по закону E = (0,1 + 0,17t)∙106 В/м∙с. Определить силу тока смещения в таком электрическом поле.

Ответ: I см = 1,5∙10–7 А.