

ВАРИАНТ 6

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

1. Радиус-вектор материальной точки изменяется со временем по закону $\mathbf{r} = 2t^2\mathbf{i} + 5t\mathbf{j} + 3\mathbf{k}$. Определить: 1) скорость \mathbf{v} ; 2) ускорение \mathbf{a} ; 3) модуль скорости v в момент времени $t = 4$ с.

2. По наклонной плоскости с углом наклона $\alpha = 30^\circ$ к горизонту скользит тело. Определить скорость тела в конце второй секунды от начала скольжения, если коэффициент трения $f = 0,15$.

3. Шар и сплошной цилиндр, изготовленные из одного и того же материала, одинаковой массы катятся без скольжения с одинаковой скоростью. Определить, во сколько раз кинетическая энергия шара меньше кинетической энергии сплошного цилиндра.

4. Электрон движется со скоростью $v = 0,6c$. Определить релятивистский импульс p электрона.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

1. В сосуде вместимостью 5 л при нормальных условиях находится азот. Определить: 1) количество вещества ν ; 2) массу азота; 3) концентрацию n его молекул в сосуде.

2. Определить плотность ρ разреженного водорода, если средняя длина свободного пробега $\langle l \rangle$ молекул равна 1 см.

3. Двухатомный газ, который находится при давлении $p_1 = 2$ МПа и температуре $t_1 = 27^\circ\text{C}$, сжимается адиабатно от объема V_1 до $V_2 = 0,5 V_1$. Определить температуру t_2 и давление p_2 газа после сжатия.

4. На сколько давление p воздуха внутри мыльного пузырька больше атмосферного давления p_0 , если диаметр пузырька $d = 5$ мм?

Контрольная работа №3

1. Расстояние между двумя точечными зарядами $Q_1 = 5$ мкКл и $Q_2 = -10$ мкКл равно 10 см. Определить силу F , действующую на точечный заряд $Q = 0,1$ мкКл, удаленный на $r_1 = 6$ см от первого и на $r_2 = 8$ см от второго зарядов.

2. В медном проводнике объемом $V = 6$ см³ при прохождении по нему постоянного тока за время $t = 1$ мин выделилось количество теплоты $Q = 216$ Дж. Вычислить напряженность E электрического поля в проводнике.

3. Вдоль двух длинных прямых параллельных проводников, расположенных на расстоянии $d = 5$ см друг от друга, в одинаковом направлении текут токи силами $I_1 = 5$ А и $I_2 = 10$ А. Определить магнитную индукцию B поля в точке, которая отстоит на $r_1 = 3$ см от первого проводника и на $r_2 = 4$ см от второго.

4. Сколько ампер-витков потребуется для создания магнитного потока $\Phi = 0,42$ мВб в соленоиде с железным сердечником длиной $l = 120$ см и площадью поперечного сечения $S = 3$ см²?

Контрольная работа №4

1. Максимальная скорость точки, которая совершает гармонические колебания, равняется 10 см/с, максимальное ускорение 100 см/с². Найти круговую частоту ω колебаний, их период T и амплитуду A .

2. Айсберг в виде прямой призмы колеблется вдоль вертикальной оси. Определить период T малых колебаний айсберга, если высота его надводной части $h = 100$ м.

3. Звуковые колебания с частотой $\nu = 450$ Гц и амплитудой $\xi_0 = 0,3$ мм распространяются в воздухе. Длина волны $\lambda = 80$ см. Чему равняется средняя энергия, которая переносится волной в единицу времени через единичную площадку, перпендикулярную направлению волны? Плотность воздуха $\rho = 1,29$ кг/м³.

4. В колебательном контуре индуктивность катушки можно изменять от 50 до 500 Гн, а емкость конденсатора от 10 до 1000 пФ. Какой диапазон длин волн можно получить при настройке такого контура?

Контрольная работа №5

1. Мыльная пленка расположена вертикально и образует клин вследствие стекания жидкости. При наблюдении интерференционных полос в отраженном свете ртути дуги ($\lambda = 546,1$ нм) оказалось, что расстояние между пятью полосами $l = 2$ см. Определить угол α клина. Свет падает перпендикулярно поверхности пленки. Показатель преломления мыльной воды $n = 1,33$.

2. Коэффициент поглощения некоторого вещества для монохроматического света определенной длины волны $\alpha = 0,1$ см⁻¹. Определить толщину слоя вещества, которая необходима для ослабления света в 2 раза.

3. Найти частоту ν света, который вырывает из металла электроны, если они целиком задерживаются разностью потенциалов $U = 3$ В. Фотоэффект начинается при частоте света $\nu_0 = 6 \cdot 10^{14}$ Гц. Найти работу выхода A электрона из металла.

4. С какой скоростью v должен двигаться электрон, чтобы его кинетическая энергия равнялась энергии фотона с длиной волны $\lambda = 520$ нм?

Контрольная работа №6

1. Определить энергию связи $E_{\text{св}}$ ядер: а) ${}^3_1\text{H}$; б) ${}^3_2\text{He}$. Какое из этих ядер более устойчиво?

2. За один год начальное количество радиоактивного препарата уменьшилось в 5 раз. Во сколько раз оно уменьшится за два года?

3. Определить энергию E , которая высвободится при соединении одного протона и двух нейтронов в атомное ядро.