Кандидат-студентски изпит

за Магистърски програми:
Безжични мрежи и устройства, Аерокосмическо инженерство и комуникации
Комуникации и физична електорника

Формули

(могат да се използват по време на изпита)

Константи: елементарен електрически заряд: $e = 1{,}6 \cdot 10^{-16}\,\mathrm{C}$
земно ускорение: $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$
диелектрична проницаемост на вакуума: $\varepsilon = 8{,}85.10^{-12}\,\mathrm{C/Vm}$

Механика: $a_c = v^2/r$

Електрично поле: $\vec{F} = \dfrac{q_1 q_2}{4\pi\varepsilon_0 r^2}\vec{r}_0$; $C = \dfrac{A\varepsilon}{d}$; $W = \dfrac{CU^2}{2}$; $W = \dfrac{\varepsilon_0 E^2}{2}$.

Магнитно поле: $\vec{F}_L = q\vec{E} + q;\ \vec{v} \times \vec{B}$; $\mathrm{d}\vec{F} = I\displaystyle\int_M^N \mathrm{d}\vec{L} \times \vec{B}$; $\mathrm{d}\vec{F} = \dfrac{\mu_0}{4\pi}\displaystyle\int \dfrac{I\mathrm{d}\vec{L} \times \vec{r}_0}{r^2}$; $B_0 = \dfrac{\mu_0 I}{2R}$;

$B_0 = \dfrac{\mu_0 I}{2\pi a}$.

Електромагнитни вълни: $E_{ind} = -\dfrac{\mathrm{d}\Phi}{\mathrm{d}t}$, $\quad i = -\dfrac{1}{R}\dfrac{\mathrm{d}\Phi}{\mathrm{d}t}$, $\quad c = \dfrac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}}$, $\quad v = \dfrac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\varepsilon_r\mu_0\mu_r}}$

$v = \dfrac{\omega}{k}$, $\quad k = \dfrac{2\pi}{\lambda}$, $\quad n = \dfrac{1}{\sqrt{\varepsilon_r\mu_r}}$

Комплексни числа: $z = a + bi$, $\quad |z| = \sqrt{a^2+b^2}$, $\quad \varphi = \arg(z) = \mathrm{atan}\dfrac{b}{a}$, $\quad \mathrm{e}^{\pm i\varphi} = \cos\varphi \pm i\sin\varphi$.

Производни: $\dfrac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}x^n = nx^{n-1}$, $\quad \dfrac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}\sin(x) = \cos(x)$, $\quad \dfrac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}\cos(x) = -\sin(x)$,

$$(f(x)g(x))' = f'(x)g(x) + f(x)g'(x), \quad \left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{g^2(x)}, \quad (f(g(x)))' = f'(g)g'(x).$$

Интеграли: нека $F'(x) = f(x)$: $\displaystyle\int f(x)\mathrm{d}x = F(x) + C$, $\quad \displaystyle\int_a^b f(x)\mathrm{d}x = F(b) - F(a)$

Линейна Алгебра: $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ $\quad \Delta = \det(\mathbf{A}) = |\mathbf{A}| = ad - bc$, $\quad \mathbf{A}^{-1} = \dfrac{1}{\Delta}\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$

Ако $\mathbf{Av} = \lambda\mathbf{v}$: $\mathbf{v}$ е собствен вектор, λ е собствена стойност на $\mathbf{A}$. $|\mathbf{A} - \lambda\mathbf{I}| = 0$

Векторни полета: $\vec{a} = a_x\vec{x} + a_y\vec{y} + a_z\vec{z}$, $\vec{b} = b_x\vec{x} + b_y\vec{y} + b_z\vec{z}$, $\vec{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} \vec{x} & \vec{y} & \vec{z} \end{bmatrix}^T$ - еденични вектори

$$c = \vec{a} \cdot \vec{b} = a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z, \quad \vec{c} = \vec{a} \cdot \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{x} & \vec{y} & \vec{z} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix}$$

$$\nabla = \begin{bmatrix} \dfrac{\partial}{\partial x} & \dfrac{\partial}{\partial y} & \dfrac{\partial}{\partial z} \end{bmatrix}^T, \quad \mathrm{grad} f = \nabla f \cdot \vec{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} \dfrac{\partial f}{\partial x} & \dfrac{\partial f}{\partial y} & \dfrac{\partial f}{\partial z} \end{bmatrix}, \quad \mathrm{div}\vec{\mathbf{B}} = \nabla \cdot \vec{\mathbf{B}}, \quad \mathrm{rot}\vec{\mathbf{B}} = \nabla \times \vec{\mathbf{B}}.$$

Тейлър: $f(x) = \displaystyle\sum_{n=0}^{\infty} \dfrac{f^{(n)}(x_0)}{n!}(x-x_0)^n$. **Фурие:** $f(t) = \displaystyle\sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n \mathrm{e}^{i2\pi n f_0 t}$, като $c_n = \dfrac{1}{T}\displaystyle\int_{-T/2}^{T/2} f(t)\mathrm{e}^{i2\pi n f_0 t}\mathrm{d}t$