

## ФИЗИКА:

### Електромагнетизъм. Периодични явления и вълни.

Необходими математически знания. +, -, x, /, дроби, степенуване, вектори, графики, уравнения, системи, константи, работа със справочници.

Таблица с кратните единици./d,c,m,  $\mu$ , n,p,f,a,z,u.[Осн.Ед.]da,h,k,M,G,T,P,E,Z,Y./

#### Видове формули:

1. Дефиниционни формули. /Формули дефиниращи величини. / v, a, I, R./
2. Формули изразяващи физична зависимост, физичен закон или принцип.
3. Производни формули. Примери. Видове величини: скаларни, векторни.  
Видове единици: Основни единици. [ ] Кратни единици. ( ) Таблица.

Алгоритъм за решаване на задачи. Изваждане на задачата /Съкратен запис /.

Стр. .... Зад. ....

1. Дадени величини и константи. /Всяка се пише на нов ред./
2. Търсени величини. = ? Единици.
3. Превръщане в основните единици.
4. Чертеж и идеи. Формули и закономерности.
5. Буквено решение и изчисление.
6. Проверка. /чрез единиците размерността/.

**Критерии за оценка по ФИЗИКА /Оценката включва Теория и Задачи/**

**Среден 3.** Примерно поведение /не пречи в час/. Има тетрадка с всички планове и учебни помагала. Може да изважда задачи. /Не иска да учи физика./

**Добър 4.** Знае **ВСИЧКИ** изучени величини и константи. Изважда и решава елементарни задачи.

**Много Добър 5.** Знае изучените закони и приложения. Може да решава задачи с 2-3 формули.

**Отличен 6.** Прави изводи. Творчески прилага наученото. Решава сложни задачи. Прави проверка чрез размерността.

**Слаб 2.** Пречи, лигави се и не знае.

#### Теми за семинар.

1. Мълния, Франклин, мълниеотводи.
2. Електростатична машина, заземяване, Фарадеев кафез.
3. Електростатична сепарация, електростатични филтри.
4. Електрометалургия, електрообядисване, галваностегия, галванопластика.
5. Пиезоефект, видове, приложения
6. Сегнетоелектрици, електрети, фотоелектрети, акд. Наджаков.
7. Ксерокс, принтер, плотер.
8. Ток в човешкото тяло.
9. Мед. уреди, електрокардиограми, дефибрилатор.
10. Батерии, акумулатори, слънчеви батерии /фотоволтайци./
11. Генератори, електродвигатели, трансформатори.
12. Измерителни уреди.
13. резистори, кондензатори, бушони.
14. Радиолампи, пп.прибори, интегрални схеми.
15. Електроннолъчева тръба, /кинескоп./
16. Нови екрани /плазма, LCD/.
17. Телефони.
18. Таблети.
19. Бобина, ел.реле, ел.маг.кран, Морзов апарат.
20. Запалване на бензинови двигатели.
21. Микрофони, говорители, слушалки.
22. Запис на звук и образ, плочи, магнитни ленти, дискове, USB.
23. Акустика.
24. Звук.
25. Резонанс, видове.
26. Инфразвук, ултразвук, сеизмични вълни.
27. Ефект на Доплер, ударна вълна, число на Мах.
28. Електромагнитни вълни.
29. Трептящ кръг/LC/, принцип на радиото.
30. Принцип на телевизията.
31. Сателитни връзки.

## Електромагнетизъм. Електростатика

Основни явления и понятия. Строеж на веществата. Атом, електрон, протон, йон. Наелектризиране на телата. Начини./ Триене, допир, по индукция/. Електростатично поле. Силова линия, посока от  $+ \rightarrow -$  / дипол, електроскоп, електростатична машина, Кулонова везна. Опити с електроскоп.?  
Поляризация: проводник и диелектрик в ел. поле.

### Основни величини и константи.

**1.Заряд**  $\theta, q, e^-, p^+ [C]$  **Кулон** 1.Заряд  $1[C] = 6,25 \cdot 10^{18} \text{бр.}e^-$ . Маса  $m_{e^-} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$   
 $\theta = n \cdot e^- [C]$   $n$  - брой електрони 2.Заряд на  $1e^-, 1p^+ = 1,6 \cdot 10^{-19} [C]$   $m_{p^+} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

**2.Интензитет**  $E = \frac{F}{q} \left[ \frac{N}{C} \right]$   $E = \frac{U}{d} \left[ \frac{V}{m} \right]$   $E = \frac{U}{d} \left[ \frac{V}{m} \right]$  Мат.Извод.

**3.Потенциал.**  $\varphi = \frac{A_{1,\infty}}{q} \left[ \frac{J}{C} \right] [V]$  **Волт**  $A = \Delta W$  /раб. енергия./

**4.Напрежение**  $U = \frac{\Delta W_{1,2}}{q} \left[ \frac{J}{C} \right] [V]$  **Волт** **Мат. Извод на E и U**  
 $U = \varphi_2 - \varphi_1 [V]$  **Волт** / без пробния заряд  $q$  /

**5.Капацитет**  $C = \frac{\theta}{U} \left[ \frac{C}{V} \right] [F]$  **Фарад**  $E = \frac{kQ}{r^2}$   $U = \frac{kQ}{r}$

**6.Енергия**  $W = \frac{CU^2}{2} [J]$  **Джаул.** Физична зависимост.

### Закони на електростатиката.

**1.Закон на Кулон**  $F = \frac{k\theta q}{r^2} [N]$  Ел. константа  $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \left[ \frac{Nm^2}{C^2} \right]$

**2.Принцип на супер позицията.** Взаимодействието между зарядите е независимо и силата действаща на всеки заряд е **векторната сума** от всички електростатични сили.?

**Константи на електростатиката:** Маса  $m_{e^-} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$   $m_{p^+} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

1.Заряд  $1[C] = 6,25 \cdot 10^{18} \text{бр.}e^-$  **Заряда на**  $1e^-, 1p^+ = 1,6 \cdot 10^{-19} [C]$

2.Електростатична константа  $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \left[ \frac{Nm^2}{C^2} \right]$

3.Диелектрична проницаемост на вакуума  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \left[ \frac{C^2}{Nm^2} \right]$

4.  $\epsilon_{cp} = \epsilon_0 \epsilon$  Характеризира изолационните свойства на различни среди.?

5.Единици за ел.енергия ,ел.работа , топлина.  $W, A, Q [J]$  **Джаул.**

Електрон волт  $1(e^-V) = 1,6 \cdot 10^{-19} [J]$  **Киловатчас**  $1 (kWh) = 3,6 (MJ)$

6.Интензитета на земята  $E = 130 [V/m]$

7. Заряда на земята  $-Q = -500000$  [C] Плюса  $+Q = +500000$  [C] е в йоносферата.

**Кондензатори. устройство, видове, капацитет и пробивно напрежение.**

**Свързване на кондензатори Схемни означения Приложения.**

Капацитет на кондензатор.  $C = \epsilon\epsilon_0 \frac{S}{d}$  [F] **Фарад**  $C = \frac{q}{U} \left[ \frac{C}{V} \right]$  [F] Диф. Формула

Свързване Последователно

$$q = const$$

$$U = U_1 + U_2, \dots$$

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}, \dots$$

Успоредно

$$U = const$$

$$q = q_1 + q_2, \dots$$

$$C = C_1 + C_2, \dots$$

Смесено

Обикновен, електролитен, променлив /въздушен/.

## Електродинамика /Електричен ток/.

Определение. Посока на тока. Видове ток. Ток в различни среди. Действия на тока. Биотокове. Ел. материали /проводници, изолатори, полупроводници./ Източници на ток./батерия, акумулатор, термо и фотоелементи, генератори./ електродвигатели.

### Основни величини.

1. Ток. /Сила, големина на тока./

$$I = Q/t [C/s] = [A] \quad \text{Ампер}$$

2. Електродвижещо напрежение /ЕДН/.

$$\varepsilon = A/Q [J/C] = [V] \quad \text{Волт}$$

3. Пад на напрежение. /Напрежение./

$$U = A/Q [J/C] = [V] \quad \text{Волт}$$

4. Съпротивление.

$$R = \rho \frac{l}{S} [\Omega] \quad \text{Ом}$$

5. Специфично съпротивление.

$$\rho = R \frac{S}{l} [\Omega m] \quad \text{Ом. метър}$$

6. Електрическа работа. Енергия / $A = \Delta W$ /

$$A = I \cdot U \cdot t [J] \quad \text{Джаул}$$

7. Електрическа мощност.

$$P = I \cdot U [W] \quad \text{Ват Извод.}$$

### Закони на електричния ток.

1. Закон на Ом

$$I = U/R [V/\Omega] = [A]$$

Графика.

2. Закон на Ом за цялата верига.

$$I = \varepsilon / (R + r) \quad /r - \text{вътр. съпрот. на източника/}$$

3. Закон на Джаул - Ленц. / за работата на ел. ток/.

$$A = Q = I \cdot U \cdot t [J]$$

### Свързване на резистори /консуматори./

Последователно.

$$A/Q \sim R$$

$$I = const$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$R = R_1 + R_2$$

Успоредно.

$$A/Q \sim 1/R$$

$$U = const$$

$$I = I_1 + I_2$$

$$1/R = 1/R_1 + 1/R_2$$

Смесено.

$$\text{Късо съединение.} \quad / R = 0/$$

### Уреди за измерване на електрическите величини.

Амперметър, Волтметър, Омметър, Ватметър, Електромер, Комбинирани уреди.

Схемни означения и свързване на уредите.

Свързване на амперметър. Последователно и винаги с товар. Разширяване на обхвата.

Свързване на волтметър. Успоредно. Свързване на допълнителни съпротивления.

## Ток в различни среди.

1. Ток в метали. Закон за температурната зависимост на  $R$ .  $\Delta R = \alpha R_0 \Delta t^0$ ? Свръх проводимост. Графика. Приложения.
2. Ток в течности /електролити/. Законали на Фарадей.? Приложение. Електрометалургия, галваностегия, галванопластика.
3. Ток в газове. Видове разряд. /Искров, коронен, дъгов, тлеещ./
4. Ток във вакуум. ? Уреди: Радиолампи Устройство, действие и приложения. /Диода като изправител, триода като усилвател, кинескоп. нови екрани./
5. Ток в полупроводници. ПП Прибори /диоли, транзистори, интегрални схеми./
6. Схемни означения. Приложения.

## МАГНЕТИЗЪМ

**Магнитно поле.** Основни сведения за магнетизма. Опит на Оерстед 1820 г.

1. Магнитна индукция на магнити  $\mathbf{B}[\text{T}]$

2. Магнитна индукция на прав проводник с ток.  $B = k \frac{I}{r} [\text{T}] ?$

Закон на Ампер. /Три маг. сили/ 1.  $F = BIl$  2.  $F = k \frac{I_1 I_2 l}{r}$  3.  $F_{e^-} = Bve^-$

Три правила на магнетизма. ? /N-S, свитите пръсти, трите перпенд. на дясната ръка./

Константи: 1. Магнитна константа.  $k = \frac{\mu_0}{2\pi} = 2 \cdot 10^{-7} [\text{N} / \text{A}^2]$

2. Магнитна проницаемост на вакуума.  $\mu_0 = 12,56 \cdot 10^{-7} [\text{N} / \text{A}^2]$

3. Магнитна проницаемост /  $\mu$  / Характеризира магнитните свойства на веществата.

Магнитни материали: Диа, пара, феромагнетици. Хистерезисна крива. Графики.

### Електромагнитна индукция

**Величини:** Променлива или постоянна ел. енергия. /Тесла Едисон/ променлива

1. Магнитен поток.  $\Phi = BS = LI[\text{Wb}]$  Вебер

2. Индуцирано ЕДН.  $\varepsilon_i = n \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = n \frac{BS}{t} [\text{V}]$  Закон на Фарадей.

3. Самоиндуцирано ЕДН.  $\varepsilon_{si} = - \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = - \frac{LI}{t} [\text{V}]$  Правило на Ленц.

4. Енергия на маг. поле.  $W = \frac{LI^2}{2} [\text{J}]$

5. Индуктивност на бобина.  $L = \frac{\mu n^2 S}{l} [\text{H}]$  Хенри. ?

6. Коефициент на трансформация  $k = \frac{U_2}{U_1} = \frac{n_2}{n_1} [-]$

7. Мак. и Ефективна стойност.  $U_{\max} = U_{ef} \sqrt{2}$  / $U=220 \text{ V}, 380 \text{ V}$  50 Hz./

Генератори, Електродвигатели, Трансформатори. Измерителни уреди. Устройство и действие.

Производство и пренос на ел. енергия. Енергийна система на страната.

## Периодични явления и вълни.

Видове движения. Постъпателни и периодични. Линейни кин. величини. / s, v, a /  
**Ъглови величини: Ъгъл, период, честота, Ъглова скорост, Ъглово ускорение?**

$$\varphi[\text{rad}], \theta[\text{rad}] = 57,3^\circ \quad T[\text{s}], \quad \nu = 1/T[\text{Hz}] \quad \omega = \frac{\varphi}{t}[\text{rad/s}] \quad \alpha = \frac{\omega}{t}[\text{rad/s}^2]$$

**Връзки между линейни и ъглови величини.**  $l = r\varphi, V = r\omega, a = r\alpha \quad 360^\circ = 2\pi[\text{rad}]$

**Пружинно махало.**  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$  Сила на еластичност.  $F = k \cdot x[\text{N}]$  Енергия.  $E = \frac{kx^2}{2}[\text{J}]$

**Математично махало.**  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$  Коя сила люлее махалото? Чертежи.

**Нормално и тангенциално ускорение** Чертеж.  $a_n = \frac{V^2}{r} \quad a^2 = a_n^2 + a_t^2?$

**Сили:** Центробежна и центростремителна сила  $F = \frac{mV^2}{r}$  ? Чертеж.

### Механични вълни.

**Същност:** Източник на трептене и среда. Праволинейно разпространение.

**Видове мех. вълни.** Едномерни, двумерни, тримерни, напречни, надлъжни, затихващи, незатихваща, стояща Примери.

**Величини:** Дължина. Период. Честота. Скорост. Отклонение. Амплитуда. Енергия.

$$\lambda[\text{m}] \quad T[\text{s}] \quad \nu = 1/T[\text{Hz}] \quad U = \frac{\lambda}{T} = \lambda\nu[\text{m/s}] \quad x[\text{m}] \quad A[\text{m}] \quad W[\text{J}]$$

### Явления:

**Отражение и пречупване на механични вълни.** Обяснение. Закони.

**Дифракция:** / Заобикаляне / условие  $\lambda \approx l$ , принцип на Хюйгенс, обяснение.

**Интерференция:** условия,  $\lambda_1 = \lambda_2 \Delta\varphi = 0$  обяснение, място на макс. мин. Чертежи.

**Звук:** Тон, обертонове, тембър, шум. Енергия, интензивност на звука.(dB) Резонанс.

### Електромагнитни вълни / ЕМВ/.

**Същност.** Тримерна вълна с две взаимноперпендикулярни полета, електрично с интензитет  $E$  и магнитно с индукция  $B$ . Източници. Носители / фотони/, които се движат праволинейно с скорост  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  и излъчват вълни с различна честота /дължина/. Разпространяват се и във вакуум. **Нагледно представяне. Чертеж?**

**История. 4 уравнения на Максвел** за ЕМВ. / Мат. предсказване на ЕМВ/ 1856г.

**Опит на Херц. 1888 г.** Откритие на ЕМВ. **Фотон /Частица Вълна /**

**Величини на ЕМВ.**  $\lambda[\text{m}], T[\text{s}], \nu[\text{Hz}], c = \frac{\lambda}{T} = \lambda\nu[\text{m/s}] \quad c = E/B = 1/\sqrt{\epsilon_0\mu_0} [\text{m/s}] ?$

$E = h \cdot \nu[\text{J}] \quad h = 6,63 \cdot 10^{-34} [\text{Js}]$  **Конст. на Планк?**  $E = m \cdot c^2[\text{J}] \quad c = 3 \cdot 10^8 [\text{m/s}]$

**Спектър /видове/ ЕМВ. Принцип на радиото. Блок схема. Антена /трептящ кръг LC?/ Принцип на телевизията.**

**Необходими математически знания.** / +, -, x, /, дроби, степенуване, вектори, графики./ **Уравнения, системи, константи, работа с интернет и таблици.** Таблица с кратните единици. /d,c,m,  $\mu$ , n,p,f,a,z,y. [Осн. Ед.] da,h,k,M,G,T,P,E,Z,Y./

**Критерии за оценка по ФИЗИКА** /Оценката включва Теория и Задачи/

**Среден 3.** Примерно поведение /не пречи в час/. Има тетрадка с всички планове и учебни помагала. Може да изважда задачи. /Не иска да учи физика./

**Добър 4.** Знае **ВСИЧКИ** изучени величини и константи. Изважда и решава елементарни задачи.

**Много Добър 5.** Знае изучените закони и приложения. Може да решава задачи с 2-3 формули.

**Отличен 6.** Прави изводи. Творчески прилага наученото. Решава сложни задачи.

Прави проверка чрез размерността.

**Слаб 2.** Пречи, лигави се и не знае.

**Видове формули:**

**1. Дефиниционни формули.** /Формули дефиниращи величини. / v, a, I, U, R./

**2. Формули изразяващи физична зависимост, физичен закон или принцип.**

**3. Производни формули.** Примери. Видове величини: скаларни, векторни.

Видове единици: Основни единици. [ ] Кратни единици. ( ). Таблица.

*Алгоритъм за решаване на задачи.*

Изваждане на задачата /Съкратен запис /.

Стр. .... Зад. ....

**1. Дадени величини и константи.** /Всяка се пише на нов ред./

**2. Търсени величини.** =? Единици.

**3. Превръщане в основните единици.**

**4. Чертеж и идеи.** Формули и закономерности.

**5. Буквено решение и изчисление.**

**6. Проверка.** /чрез единиците размерността/.

**Въпроси:**

Наелектризиране на телата. Начини./ Триене, допир, по индукция/ Електрон, протон, йон, ел. поле, силова линия, посока от /+  $\rightarrow$  -/ дипол, електроскоп, електростатична машина, Кулонова везна. Опити с електроскоп. Поляризация: проводник и диелектрик в ел. поле. Пиезоефект. кондензатори резистори свързване.

Посока на тока. Видове ток. Ток в различни среди. Действия на тока. Биотокове.

Ел. материали /проводници, изолатори, полупроводници./ Източници на ток./батерия, акумулатор, термо и фотоелементи, генератори./ електродвигатели. Изм. Уреди устройство и свързване. Трансформатори Свърхпроводимост. Електрометалургия, галваностегия, галванопластика. Видове разряд. /Искров, коронен, дъгов, тлеещ./

**Радиолампи** ? Устройство, действие и приложения. /Диода като изправител, триода като усилвател, кинескоп. нови екрани./

ПП Прибори /диоли, транзистори, интегрални схеми./ **Схемни означения.**

Производство и пренос на ел. енергия. Енергийна система на страната.

**Механични вълни. Отражение и пречупване.** Обяснение . Закони.

**Дифракция** / Заобикаляне/ условие  $\lambda \approx l$ , принцип на Хюйгенс, обяснение.

**Интерференция:** условия,  $\lambda_1 = \lambda_2 \Delta \varphi = 0$  обяснение, място на мак. мин. Чертежи.

**Звук:** Тон, обертонове, тембър, шум. Енергия, интензивност на звука. (dB)

Резонанс. **Електромагнитни вълни / ЕМВ/.** спектър. Принцип на радиото. Блок схема.

Антенa / трептящ кръг LC?/ Принцип на телевизията. Сателитни връзки.