

Група	Име	Фамилия	Факултетен номер	Дата	
Раздел	I	II	III	IV	Общо
Точки (max)	32	33	10	25	100
Получени точки					

1. ПОЛЯРИЗАЦИЯ \vec{E} - интензитет на електрическото поле

До - електрическото поле \vec{E} е в посока x , когато средата е вакуум

1. Ако се приложи електрическо поле между два паралелни електрода във вакуум, то:

- а) върху тях ще се натрупат електрически заряд;
- б) между тях ще предвижват свободни електрони;
- в) между тях ще предвижват свободни йони.

2. Капацитетът на система от два електрода, средата между които не е вакуум, се изчислява по израза $C = \dots$ Опишете елементите във формулата и дайте дименсиите им

3. Поляризацията P се дефинира с израза $P = D - D_0 = (\epsilon_r - 1)\epsilon_0 E = k\epsilon_0 E$. Опишете елементите във формулата и дайте дименсиите им.

4. Йонната поляризация се получава в резултат на:

- а) изместване на еквивалентните центрове на зарядите на атома;
- б) противоположно изместване на положителните и отрицателните йони;
- в) ориентирание на постоянните диполи;
- г) ориентирание на електрически заредени области в структурата на материала.

5. Поляризуемостта на структурата при йонна поляризация се дава с израза:

- а) $\alpha_e = \frac{4\pi\epsilon_0}{R^3}$; 3 т.
- б) $\alpha_e = 4\pi\epsilon_0 R^3$;
- в) $\alpha_e = q^2 k_{en}$;
- г) $\alpha_e = \frac{q^2}{k_{en}}$

Опишете елементите във върнатата формула.

6. С реалната част на комплексната относителна диелектрична проникваемост $Re[\epsilon] = 1 + \frac{N\alpha_0}{\epsilon_0(1 + \omega^2\tau^2)}$ се описват поляризационните процеси в променливо

- а) ϵ_r ;
- б) $tg\delta$;
- в) $\epsilon_r tg\delta$.

Опишете елементите във формулите.

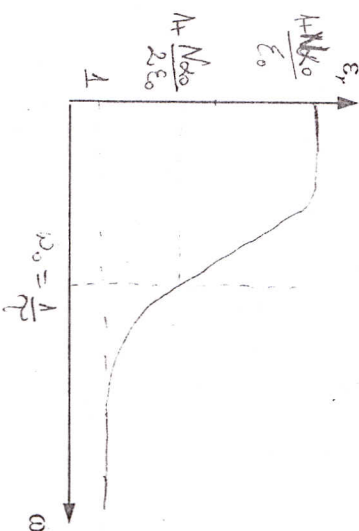
7. Като имат пред вид израза $\epsilon_r = 1 + \frac{N\alpha_0}{\epsilon_0(1 + \omega^2\tau^2)}$ начертайте графично

зависимостта $\epsilon_r = f(\omega)$ при поляризационни процеси в променливо електрическо поле. Посочете характерните стойности за

$\epsilon_r \rightarrow \dots$ ако $\omega \rightarrow 0$;

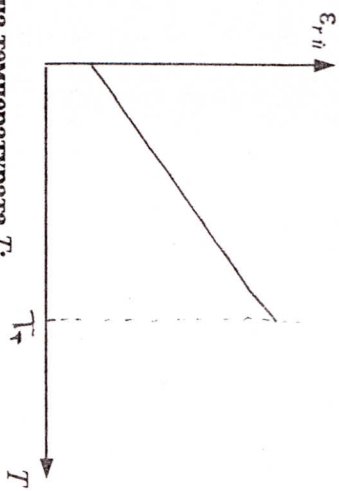
$\epsilon_r = \dots$ ако $\omega = \omega_0$ ($\omega_0 = \frac{1}{\tau}$);

$\epsilon_r \rightarrow \dots$ ако $\omega \rightarrow \infty$.



N - брой атоми в единица обем
 До - поляризуемост
 при постояното ел. поле
 τ - времето за релаксация
 на полето, релаксационните
 процеси

8. Начертайте зависимостта на относителната диелектрична проникваемост при йонна поляризация ϵ_{rH} от температурата T : 4 т.

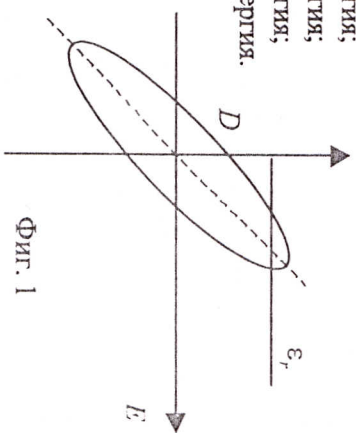


9. При повишаване на температурата T : 3 т.

- а) ϵ_r намалява,
- б) ϵ_r се увеличава,
- в) ϵ_r не зависи от температурата,
- г) ϵ_r е време за... (допълнете наименованието)

10. Ако функциите $D = f(E)$ и $\epsilon_r = f(E)$ имат вида показан на фиг. 1, то те се отнасят за: 1 т.

- а) линейни диелектрици със загуби на енергия;
- б) линейни диелектрици без загуби на енергия;
- в) нелинейни диелектрици с загуби на енергия;
- г) нелинейни диелектрици без загуби на енергия.



11. В твърдите диелектрици се проявява: 1 т.

- а) само електронна поляризация;
- б) само йонна поляризация;
- в) само диполна поляризация;
- г) всички видове поляризации.

Убедително доказателство за електронната поляризация

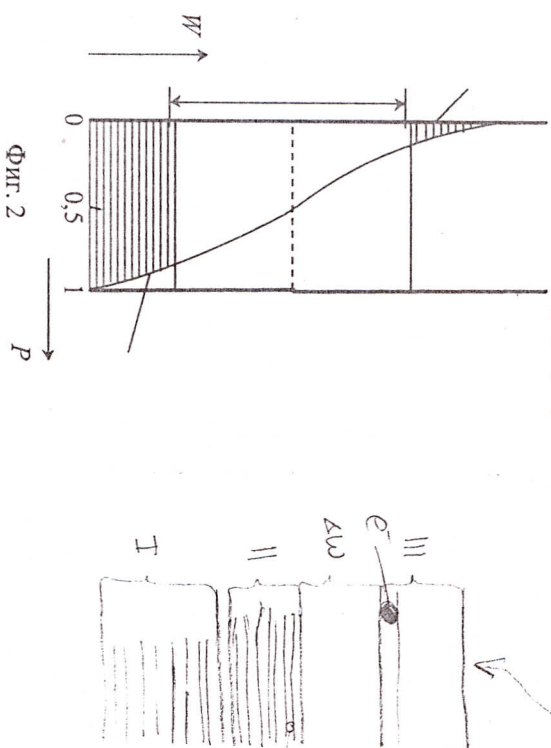
II. ПОЛУПРОВОДНИКОВИ СВОЙСТВА НА МАТЕРИАЛИТЕ

1. Съгласно зонната теория свойствата на полупроводниковите материали: 1 т.

- а) зависят от енергетичното им състояние и могат да се проявяват като проводници и диелектрици;
- б) зависят от агрегатното им състояние и могат да се проявяват като проводници и диелектрици;
- в) не зависят от енергетичното и от агрегатното им състояние.

2. Начертайте зонната диаграма на собствен полупроводник и покажете върху ней процеса на генерация на двойката свободен електрон - "дупка". 6 т.

3. Разпределението на Ферми за собствен полупроводник има вида показан на фиг. 2. Нанесете необходимите означения върху графиката. 4 т.



4. Броят на свободните електрони n при собствените полупроводници с изчислява по израза: 3 т.

а) $n = N_c \exp\left(-\frac{W_c - W_F}{kT}\right) = \sqrt{N_B N_C} \exp\left(-\frac{\Delta W}{kT}\right)$,

б) $n = N_c \exp\left(-\frac{kT}{W_c - W_F}\right) = \sqrt{N_B N_C} \exp\left(-\frac{kT}{\Delta W}\right)$,

в) $n = N_c \exp\left(-\frac{W_c - W_F}{kT}\right) = \sqrt{N_B N_C} \exp\left(-\frac{\Delta W}{2kT}\right)$,

Опишете елементите във върната формула.

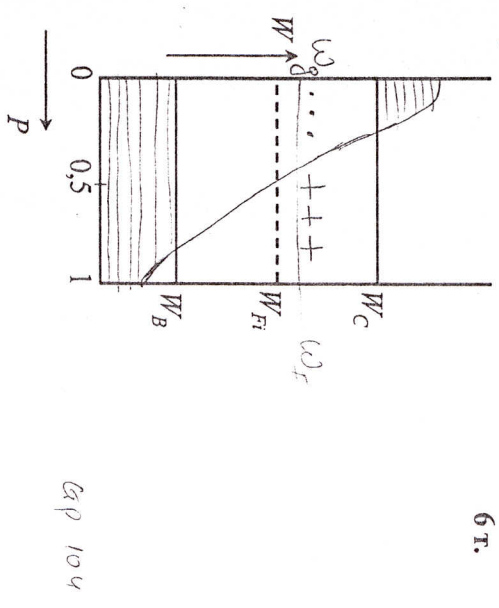
$\Delta W = W_c - W_v$ — широчината на зоните

5. Проводимостта на собствени полупроводник (собствената проводимост) σ_i има дименсия S/m и се описва от израза: 4 т.

- а) $\sigma_i = n_i e \mu_n + p_i e \mu_p$,
- n_i и p_i са средн. на токоносителите в собствения полупроводник
- б) $\sigma_i = n_i e \mu_p + p_i e \mu_n$,
- n_i и p_i - концентрациите на N и P тип токоносителите в собственото σ_i
- в) $\sigma_i = n_i e (\mu_p + \mu_n)$,
- e - зарядът на електрона
- г) $\sigma_i = p_i e (\mu_p + \mu_n)$
- д) $\sigma_i = \mu_n e (n_i + p_i)$

Опишете елементите във вървата формула. Вървостъг има повече от един верен отговор.

6. Постройте графично разпределението на Ферми за примесен полупроводник от N-тип. 6 т.



7. Основните токоносителни в акцепторните полупроводници са \dots 3 т.

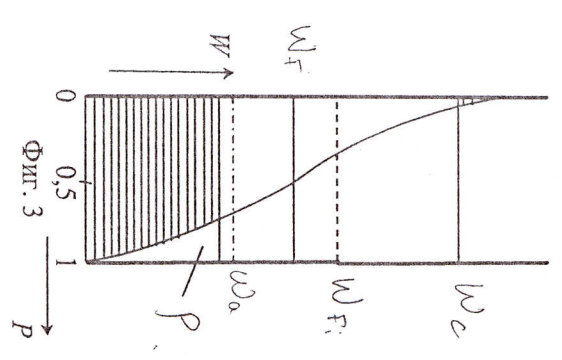
8. Температурният коефициент на специфичното съпротивление на полупроводниците α_p е: 1 т.

- а) отрицателен;
- б) положителен;
- в) равен на нула.

9. Чрез ефектът на Хол може да се определи: 1 т.

- а) само типа на проводимостта;
- б) само концентрацията на токоносителите;
- в) типа на проводимостта, концентрацията и подвижността на токоносителите.

10. Разпределението на Ферми за примесен полупроводник от P-тип има вида показан на фиг. 3. Нанесете необходимите означения върху графика. 4 т.



III. МАГНИТНИ МАТЕРИАЛИ

1. Магнитните материали се разделят на магнитномеки и магнитнотвърди в зависимост от: 1 т.

- а) магнитната енергия;
- б) механичната им твърдост;
- в) точката им на Кюри;
- г) температурата им на топене.

2. Избройте няколко представителни на магнитномеки материали. 6 т.

3. Феритите представляват: 1 т.

- а) смес от сулфиди;
- б) смес от метални оксиди;
- в) твърд разтвор на желязен и метални оксиди.

4. Феритите са високочестотни магнитни материали, защото: 1 т.

- а) имат високо специфично съпротивление;
- б) имат ниско специфично съпротивление;
- в) имат малки диелектрични загуби;
- г) имат големи диелектрични загуби.

5. Феритите с правоъгълен хистерезисен цикъл се използват за:

1 т.

- а) магнитни паметни;
- б) сигнални трансформатори;
- в) мрежови трансформатори;
- г) сърцевини на бобини.

IV. РЕЗИСТОРИ

1. Дайте дефиниция за постоянен резистор. - *постоянен резистор е т.*

да меду, което електрическо съпротивление е определено при пропускане на ток, което ще бъде по-малко от даденото, но в действителност е еквивалентно на даденото.

2. За изработването на токопроводещия елемент на резистора се използват:

3 т.

- а) пиролитичен въглерод;
- б) полистирол и поликарбонат;
- в) метали, сплави и метални окиси;
- г) високо честотни ферити;
- д) полупроводникови и композиционни материали.

Въпросът може да има повече от един верен отговор.

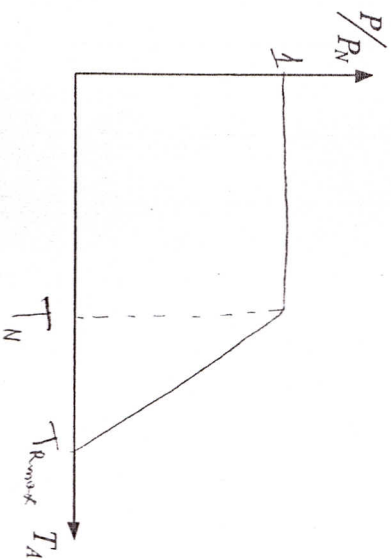
3. Съпротивлението на всеки резистор зависи:

1 т.

- а) само от свойствата на материала на токопроводещия елемент, а не и от геометричните му размери;
- б) от геометричните размери и свойствата на материала на токопроводещия елемент;
- в) от геометричните размери и свойствата на материала на изолацията.

4. Постройте графично и обяснете накратко зависимостта на

$$\frac{P}{P_N} = \frac{(T_{R_{max}} - T_A)}{(T_{R_{max}} - T_N)}$$
 от температурата на околната среда T_A . 6 т.



5. За нискоомни резистори граничното работно напрежение U_p се определя от:

1 т.

- а) допустимото нагряване на резистора и от номиналната мощност P_N ;
- б) възможността за пробив между изводите преди да е достигната номиналната мощност P_N ;
- в) възможността за пробив между изводите след като е достигната номиналната мощност P_N .

6. Собственият капацитет на резистора C_R зависи от:

3 т.

- а) дължината на изводите;
- б) геометричните размери на резистора;
- в) специфичното съпротивление на токопроводещия елемент;
- г) диелектричната пропускателност на изолационната основа и защитното покритие.

Въпросът може да има повече от един верен отговор.

7. Съпротивлението на термистора (NTC) R_T зависи от температурата съгласно израза:

4 т.

- а) $R_T = \frac{B}{T^2}$;
- б) $R_T = -\frac{T^2}{B}$;
- в) $R_T = A \exp\left(\frac{T}{B}\right)$;
- г) $R_T = A \exp\left(\frac{B}{T}\right)$.

ср 162

Опишете елементите във върнатата формула.

*A - B са константи на термистора
T - абсолютната температура*

8. Параметрите, характерни предимно за фоторезисторите са:

3 т.

- а) класификационно напрежение;
- б) номинална мощност на разсейване;
- в) спектрална характеристика;
- г) съпротивление на тъмно; *R_t*
- д) съпротивление на светло; *R_{св}*
- е) специфична чувствителност;
- ж) ниво на шума;
- з) собствена индуктивност.

Въпросът може да има повече от един верен отговор.