**14-ámeliy shınıǵıw.**

**Baylanıs kúshleri**

***1-másele.*** Jıllılıq sıyımlılıǵı ushınDebay ańlatpasına kiriwshi integral **xm→∞** (yaǵnıy, ***T*→0**)da **4π4/15** ge teń mánisti qabıl etedi, dep esaplanıp, ***m*** massalı berilgen bólekshe kristalın ***T*1** temperaturadan ***T*2** temperaturaǵa qızdırıw ushın zarúr bolatuǵın ***Q*** jıllılıq muǵdarın anıqlań. Berilgan bólekshe ushın Debay xarakteristik temperaturasi ***θ*** ǵa teń, dep qabıl qılınsın. ***T<<θ*** shárt orınlanadı dep esaplansın.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tapsırma nomeri** | **Berilgen bólekshe** | ***m*, g** | ***T*1, *K*** | ***T*2, K** | ***θ*, K** |
| **1** | Gúmis | 0,5 | 4 | 6 | 208 |
| **2** | 6 | 8 |
| **3** | 8 | 10 |
| **4** | 10 | 12 |

***2-másele.*** Ximiyalıq ápiwayı bóleksheniń kristallında kóldeneń tolqınlardıń tarqalıw tezligi ***v*┴** ǵa, boylama tolqınlardiki - ***v*||** ǵa teń. Pánjereniń normal terbelisleriniń maksimal jiyiligin hám Debay xarakteristik temperaturasın tabıń.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tapsırma nomeri** | **Berilgen kristall** | ***v*┴, m/s** | ***v*||, m/s** | ***n*** |
| **1** | Bir ólshemli kristall (atomlar shınjırları ózara jaylasqan tuwrı sızıq boylap terbeledi) | *v*┴,=*v***||= =**3000 | *v*┴,=*v***||= =**3000 | 109 m-1 |
| **2** | 5\*109 m-1 |
| **3** | 1010 m-1 |
| **4** | 2\*109 m-1 |

***3-másele.*** Tıǵızlıǵı ***ρ*** ǵa teń bolǵan metall elektronınıń Fermi qáddi energiyası hám impulsi anıqlansın. Metalldıń hár bir atomına ***β*** erkin elektronlar tuwrı keledi, dep esaplansın. ***β* -** element atomınıń sırtqı qabıǵındaǵı elektronlar sanı (***β*** nıń tájiriybede alınǵan mánisleri sezilerli dárejede kem bolıwı múmkin, máselen alyuminiyde 2,2 ge teń). Fermi qáddinde energiyanıń temperaturaǵa ǵárezliligi esapqa alınbasın.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tapsırma nomeri** | **Metall** | **ρ, kg/m3** | **β** |
| **1** | Alyuminiy | 6,98 | 3 |
| **2** | Natriy | 68,4 | 1 |
| **3** | Niobiy | 570 | 1 |
| **4** | Platina | 1450 | 1 |

**4- másale.** Berilgen metalldıń Fermi qáddindegi elektronlardıń energiyasi ***WF*** ǵa teń, dep esaplap, metalldı ***T*** temperaturaǵa qızdırılǵanda Fermi qáddin tárk etiwshi elektronlar úlesi (%lerde) anıqlansın.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tapsırma nomeri** | **Metall** | ***WF*, eV** | ***T*, K** |
| **1** | Mıs | 7,0 | 300 |
| **2** | 600 |
| **3** | 1000 |
| **4** | 1300 |