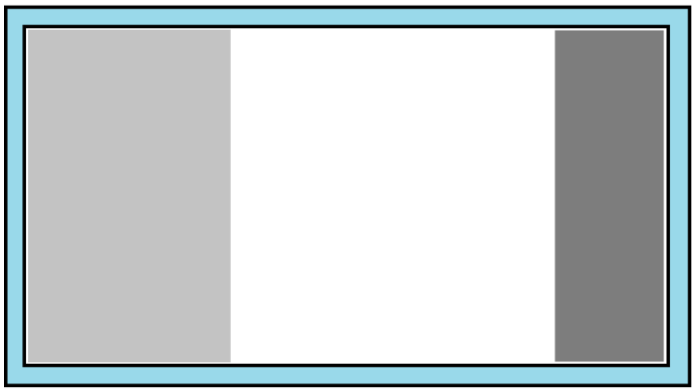
Csapatszám:……

F.1. Hősugárzás



Egy hőszigetelő tartályban azonos tömegű alumínium és vastömb van, a képen látható módon. A tartályban vákuum van. A tartály belső felülete visszaver minden hősugarat. Az alumínium kezdeti hőmérséklete 527°C, a vasé 27°C. Mekkora lesz az egyensúlyi hőmérsékletük? Az egyszerűség kedvéért tegyük fel, hogy nincsenek veszteségek.

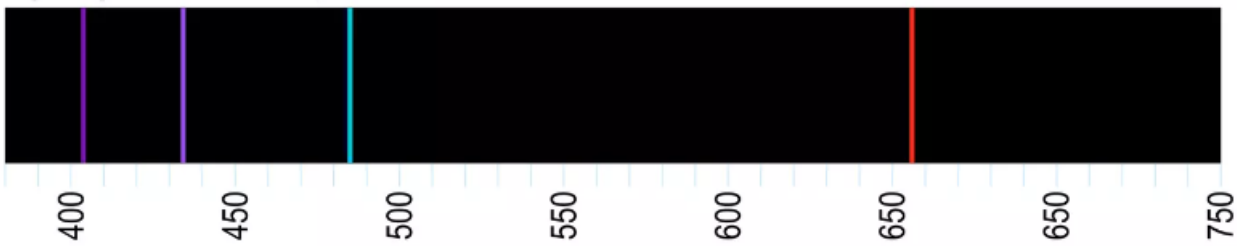
Mindkét test szürketest, azaz a test által kisugárzott hőnél $Q_{kisugárzott} = \varepsilon\sigma T^4$, és a test által elnyelt hőnél $Q_{\text{elnyelt}} = \varepsilon Q_{beérkező}$ szereplő sugárzási és elnyelési állandó ($\varepsilon < 1$) értéke ugyanaz. $\varepsilon_{Al} = 0{,}03$, $\varepsilon_{Fe} = 0{,}06$, $\sigma = 5{,}67 \cdot 10^{-8} \frac{W}{m^2 K^4}$.

10	

F.2. Hidrogén zene

Johann Jacob Balmer 1885-ben zenei megfontolások alapján jött rá a hidrogénatomnál látható spektrumvonalak energiaszintjeinek értékére (Balmer-formula).

A négy vonalhoz tartozó hullámhossz: 410 nm, 434 nm, 486 nm és 656 nm.



Nézzük a fordított utat! Legyen az **A** zenei hangnak (lá) megfelelő szín hullámhossza 689,7 nm. Milyen zenei hangok felelnek meg az egyes Balmer –vonalaknak? Add meg a négy hang nevét!

Számolj temperált skálával! Itt a szomszédos hangközök frekvenciaaránya $2^{\frac{1}{12}} = \sqrt[12]{2} = 1{,}059463$.

A következő táblázat segít a hangok beazonosításában:

lá	li	ti	dó	di	ré	ri	mi	fá	fi	szó	szi	lá
A	**A#**	**H**	**C**	**C#**	**D**	**D#**	**E**	**F**	**F#**	**G**	**G#**	**A**
1	1,06	1,12	1,19	1,26	1,33	1,41	1,50	1,59	1,68	1,78	1,89	2

10	

F.3. Hidrogén gáz hőmérséklete

A hidrogén disszociációs energiája 435,4 kJ/mol, ionizációs energia 1312 kJ/mol. Milyen hőmérsékleten elegendő az egy szabadsági fokra eső átlagos energia a hidrogéngázban a részecskék disszociációjához, illetve ionizációjához?

10	

F.4. Gravitációs energia

Adott két, homogén, tömör gömb, ezek sugara R_1, R_2, sűrűségük egyenlő, távolságuk *d*. Egy másik ugyanilyen sűrűségű gömb tömege megegyezik a két gömb össztömegével.
Mennyivel tér el a nagy gömb gravitációs energiája a két kiindulási gömbétől?
A homogén gömb gravitációs energiáját az alábbi összefüggés adja:

$E_{grav} = -\frac{3\gamma M^2}{5R}$, ahol *M* a gömb tömeg, *R* a gömb sugara.

A két gömb sugara: $R_1 = 900\,000\ km$, $R_2 = 1\,200\,000\ km$.

A két gömb középpontjának távolsága $d = 3\,000\,000\ km$. A gömbök sűrűsége $\rho = 1\,400\ kg/m^3$.

10	
Összes pontszám: **40**	

A további szükséges adatokat vedd a függvénytáblázatból!