

NÉV: [REDACTED]
Neptun kód: [REDACTED]

Villamosmérnök alapszak, Fizika 2, 3. vizsga 2014. jan. 15.

F1	F2	F3	F4	K	E1	E2	E3	E4	E5	Össz.
[REDACTED]										27,5

$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ AsV}^{-1}\text{m}^{-1}$	$\mu_0 = 4\pi 10^{-7} \text{ VsA}^{-1}\text{m}^{-1}$	$e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$	$m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$
--	--	-------------------------------------	--	--	--------------------------------------

- Egy R_1 sugarú Q töltést hordozó (tömör) fémgömböt koncentrikusan elhelyezett üres fémgömbhéj vesz körül, amelynek belső sugara R_2 , külső sugara pedig R_3 . A külső gömbhéj töltése 0.
 - Az elrendezést lerajzolva adja meg a térerősség irányát és értelmezze a gömbön, valamint a gömbhéjon kialakuló jelenséget! (1 pont)
 - Határozza meg az $E(r)$ térerősséget az R_1 , R_2 , R_3 tartományok szerint! (3 pont)
 - Grafikonon ábrázoljuk az $E(r)$ térerősséget! (1 pont)
- Egy nagy ℓ_1 hosszúságú, N_1 menetszámú tekercs belsejében egy kisebb tekercset helyezünk el, amelynek sugara r_2 , menetszáma N_2 .
 - A megfelelő törvény alkalmazásával határozza meg a mágneses indukció nagyságát a nagy tekercsben! (2 pont)
 - A mágneses fluxus definíciójának alapján határozza meg a mágneses fluxus nagyságát a kisebb tekercsben, ha a kisebb tekercs tengelye a nagyobbik tengelyével φ szöget zár be! (2 pont)
 - Határozza meg a kölcsönös indukciós együtthatót! (1 pont)
- $0,01 \text{ nm}$ hullámhosszúságú röntgensugárzás kezdetben nyugvó elektronon Compton-szóródást szenved. A hullámhosszváltozás $2,42 \cdot 10^{-3} \text{ nm}$.
 - Adja meg és számolja ki a Compton-hullámhossz kifejezését! (1 pont)
 - Számolja ki a fotonok szóródási szögét! (1 pont)
 - Adja meg a folyamatra érvényes megmaradási törvényeket! (2 pont)
 - Számolja ki a meglökött elektron által felvett energiát! (1 pont)
- Hidrogén atom elektronját az E_3 energiaszintre gerjesztettük.
 - Adja meg és számolja ki az elektron impulzusmomentumát az E_3 energiaszinthez tartozó r_3 sugarú körpályán! (1 pont)
 - Írja fel a r_3 sugarú körpályán „keringő” elektron mozgásegyenletét és a pálya sugarát! (2 pont)
 - Fentiek alapján számítsa ki az elektron de Broglie hullámhosszát! (2 pont)

Kiegészítendő mondatok
Egészítse ki az alábbi hiányos mondatokat úgy a megfelelő szavakkal, szókapcsolatokkal, matematikai kifejezésekkel (skalár-vektor megkülönböztetés), hogy azok a Fizika2 tantárgy színvonalának megfelelő, fizikailag helyes állításokat fogalmazzanak meg!

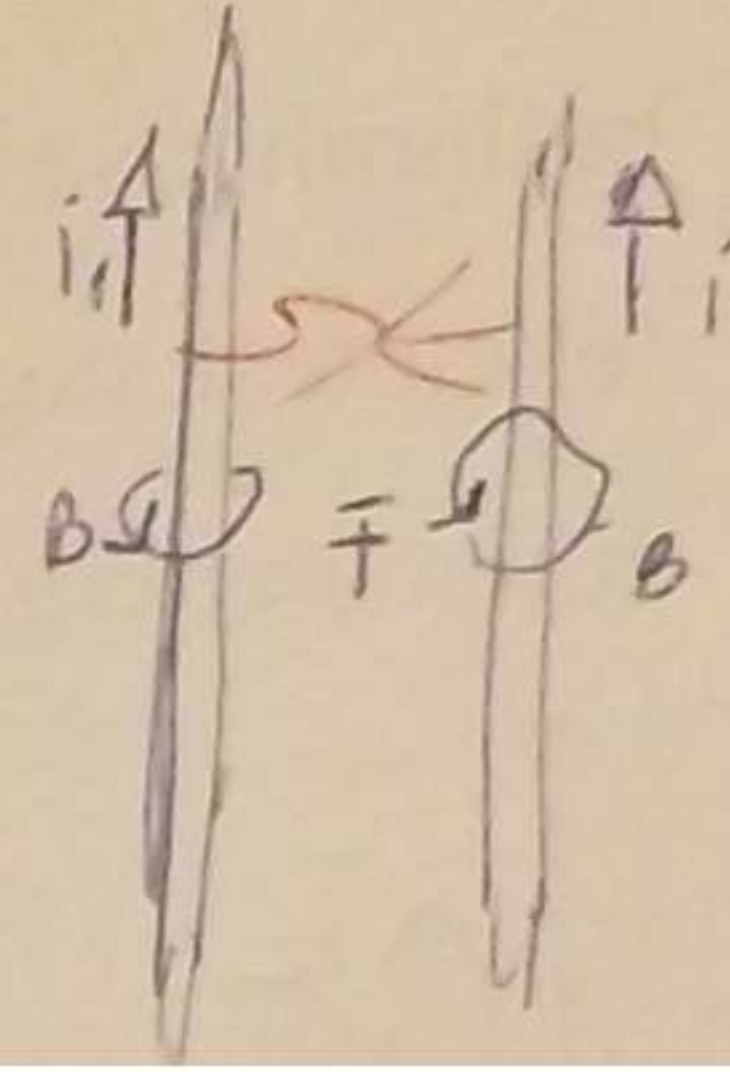
1. Egy „R” sugarú fémgömbön „- Q” (negatív) töltés van. Az elektromos potenciál $V(r \rightarrow \infty) = 0$ esetén a fémgömb középpontjában $\dots \frac{Q}{r} \dots$ *... megjelenik a felületén*
2. Az ekvipotenciális felület normálisa és a térerősség egymással $\dots \Phi \dots$ *... felületével* szöget zár be.
3. Egy síkkondenzátort „5 amper erősségű” egyenárammal töltünk. Az eltolási áram nagysága ekkor $\dots I = \epsilon_0 \cdot \frac{dE}{dt} = 5 A \dots$
4. Egy kör alakú vezető hurok egy síkban mozog. A sík merőleges egy homogén mágneses térre. A vezető hurokban akkor folyik áram, ha *... a mágneses tér változik*
5. Ha egy elektromágneses hullámban az elektromos energiasűrűség w_0 , akkor a mágneses energiasűrűség: $\frac{1}{2} \epsilon_0 E^2$ *... $E = c \cdot B$*
6. Egy oszcilláló dipólus a(z) *... tengelyével párhuzamos (tengelyének irányában)* irányában nem sugároz.
7. Teljes fényvisszaverődés csak akkor léphet fel, ha a fény *... optikailag sűrűbb* közegből *... optikailag ritkább* közegbe megy át.
8. Levegőben haladó elektromágneses hullám üvegben folytatja útját. Ekkor a hullám frekvenciája *... nem* változott.
9. Egy vékony résen adott hullámhosszúságú fény halad át. Ha a rés szélességét $m \lambda = d \sin \theta$ növeljük, akkor az ernyőn megjelenő főmaximum mérete *... csökken*
10. Két egymásra helyezett polárszűrő polarizációs tengelye egymással 30 fokos szöget zár be. Ha a beeső polarizálatlan fény intenzitása I_0 , akkor a polárszűrőkön áthaladó fény intenzitása: $I = \frac{I_0}{2} \cdot \cos^2(30)$
11. Ha egy test hőmérsékletét megduplázzuk, akkor a sugárzás által kibocsátott energia a *... 2* szeresére növekszik. *... $\lambda T = \text{állandó}$*
12. Bohr modellben az elektron sebessége annál nagyobb, minél *... [redacted]*
13. A Davisson-Germer kísérlet azt mutatta meg, hogy az *... beeső elektronok ...* *... az anyagból kilépő elektronok ... adott irány mellett jobban irányodnak, ... azaz egy irányból irányba több lépés.*
14. Hidrogén atomban az elektron perdületének nagysága $L = 2\sqrt{3} \cdot h$. Ekkor a „z” $\sqrt{72} = \sqrt{2 \cdot (l+1)}$ irányú komponensének maximális értéke: *... 4*
15. A részecske mikroszkóp (elektron, ion, proton, stb.) *... felbontó képessége* a részecskék tömegének és sebességének növelésével növelhető.

(1) Vezesse le a két párhuzamos (egyenes) vezető között ható erőt megadó kifejezést (2p)!

Adjon magyarázó ábrát az összes mennyiség feltüntetésével! (1p)

$$\vec{F} = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I_1 \cdot I_2}{r} \cdot l$$

Biot-Savart: $\frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I \cdot dl}{r^2} = B \rightarrow \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I \cdot l}{r} \cdot 2$
 $\vec{F} = B \cdot I \cdot l$



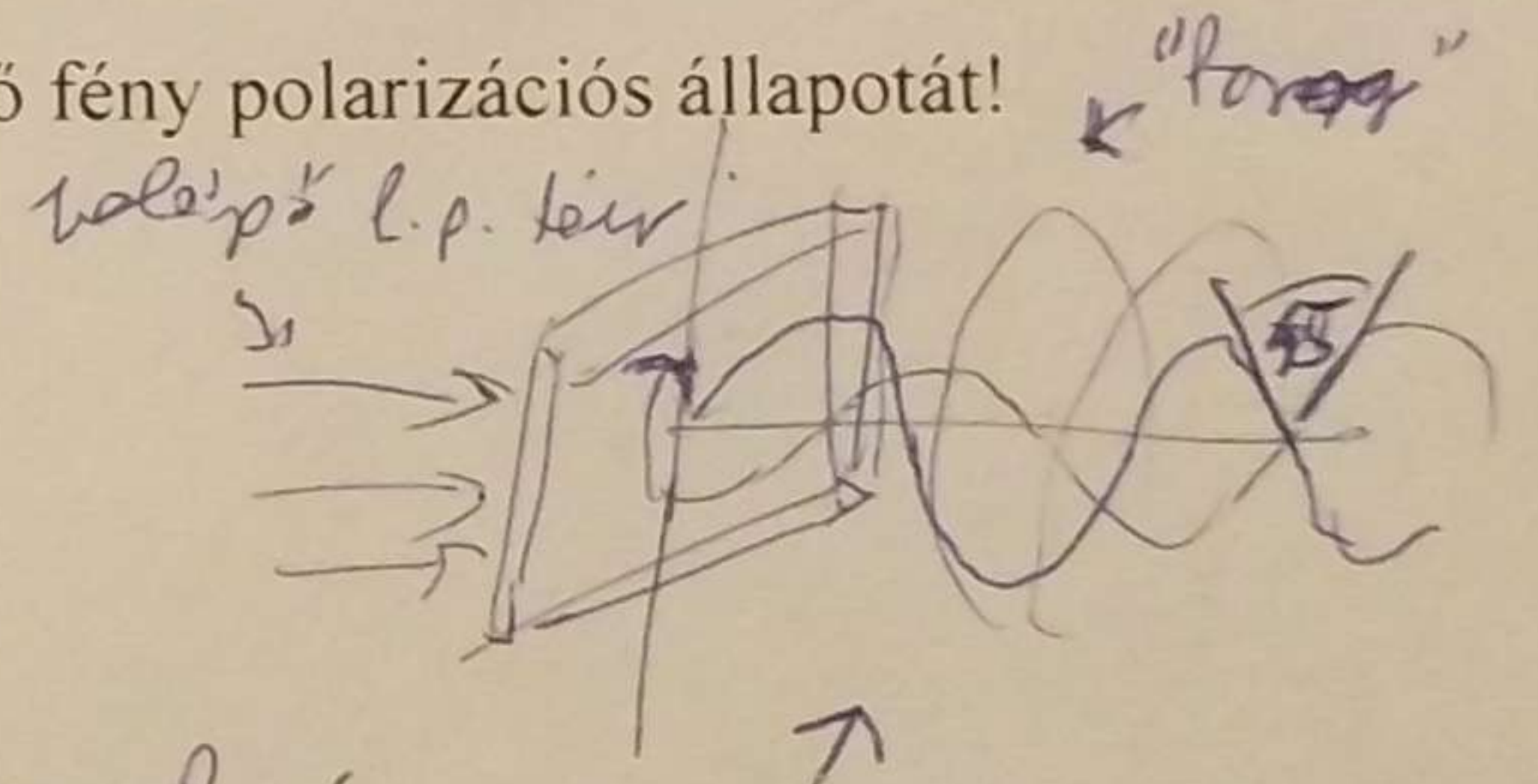
$B = ?$

1

(2) Egy ún. $\lambda/4$ -es lemezen lineárisan polarizált fény halad át úgy, hogy a polarizáció iránya a lemez tengelyeivel 45° -os szöget zár be. Értelmezze a lemez optikai tulajdonságait! (1p).

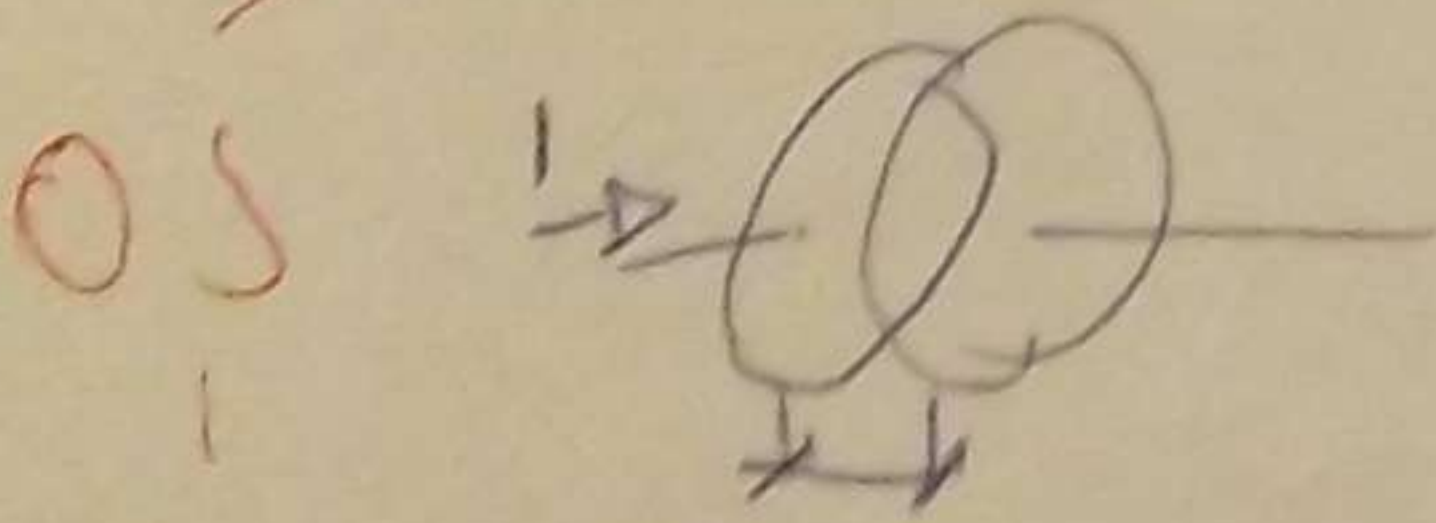
Adjon magyarázó ábrát (1p) és határozza meg a lemezből kilépő fény polarizációs állapotát!

(1p) $\lambda/4$ -es fizető lemez,
 az 'o' és 'e' sugarak között 45°



- körkörös polarizált fényt alkot
 ↳ a két sugarat mint egy csavart vesszét, úgy tekinthetjük,
- a két "törés" arányából lehet tisztolni a két törést, mivel a két törésmutatója van, amit a "bejövő" fény polarizációjától függően mindig rögzben törés megy át.

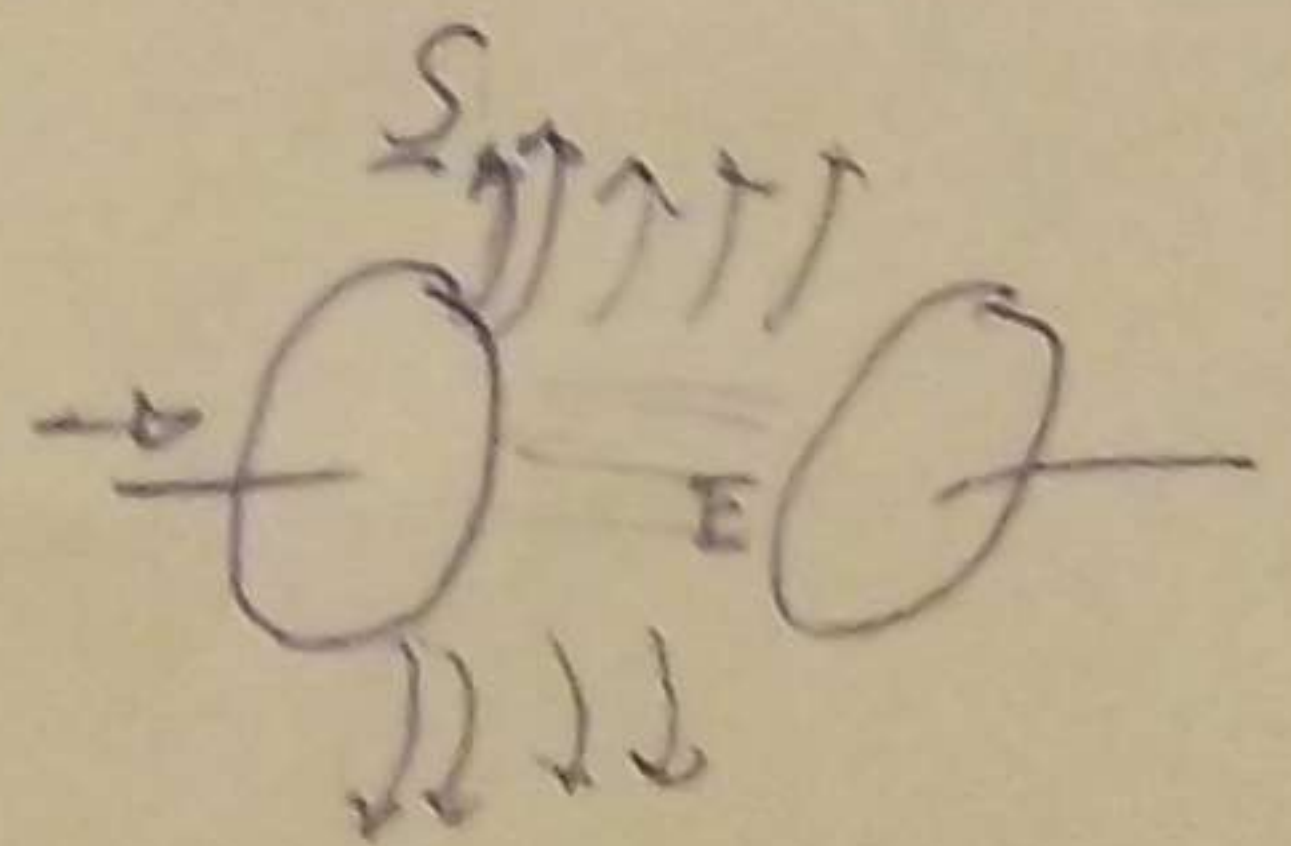
(3) Egy kör alakú síkkondenzátort állandó „I” árammal töltünk. Határozza meg a térjellemző vektorokat (1,5p), valamint a Poynting vektort (1p) a kondenzátor szélénél! Adjon magyarázó ábrát! (0,5p)



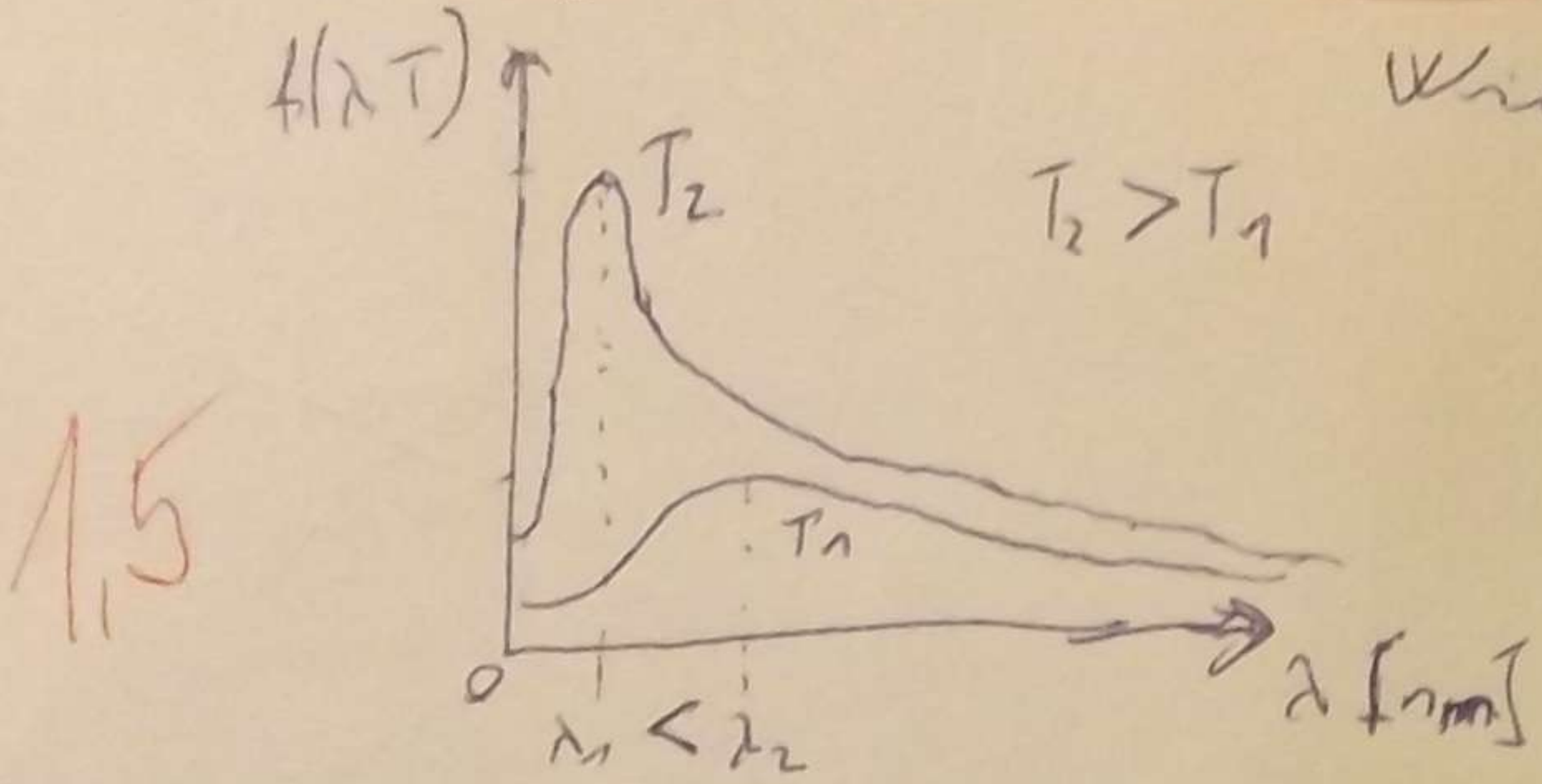
Előválasztás: $U = E \cdot \frac{\Delta \Phi_E}{\Delta t}$

$$\vec{S} = \vec{E} \cdot \vec{B} \cdot 2\pi r^2 (\omega T)$$

$B = ?$
 $E = ?$
 $S = ?$



(4) Rajzolja fel a feketetest sugárzás energiasűrűségének $du_\lambda/d\lambda$ spektrális eloszlását a hullámhossz függvényében két különböző hőmérsékleten (1,5p). Adja meg a feketetest sugárzás Planck-féle értelmezését a „kvantált oszcillátorok” megengedett és átlagos energiája segítségével! (1,5p)



When eltolítás: alacsonyabb hőmérséklet mellett csökken az átlagos intenzitás
 $\lambda \cdot T = \text{állandó}$

A fekete test olyan, mint ha egy dobozba kicsi lyukon keresztül fényt bejuttatunk, az bent csupán be kerül

(5) Ismertesse a Bohr-féle atommodell 4 posztulátumát (2p) és a modell jelentőségét: a modell milyen korábbi problémákra adott megoldást. (1p)

- 1, az elektronok meghatározott pályán tartózkodhatnak ✓
 - 2, a pályán az elektron átugorhat állapotban vannak ✓
 - 3, csak olyan pályák lehetnek ahol a terület a hullámhossz többszöröse (állóhullámot alkotnak, de Broglie kísérletére Bohr-hoz)
- 4p

problémák voltak: energia megszaporítás, [redacted]