

A feladatokat önállóan oldja meg, segédeszköz nem használható! A válaszlap mindkét oldalára írja fel olvashatóan a **nevét**, neve mellé az **aláírását**, az alatta lévő sorba pedig a **Neptun-kódját**. A válaszlap kitöltése előtt ellenőrizze, hogy a rajta szereplő csoportnév azonos-e kérdéslapon szereplő csoportnévvel.

A 4 db. kifejtendő kérdésre adott helyes válaszra egyenként 10 pont szerezhető. Piszkozatként használhatja ezt a feladatlapot. A válaszban szerepeljen az alkalmazott jelölések jelentése is.

A 20 db. tesztkérdésre a válaszlap megfelelő kockájának besatírozásával kell válaszolni. Minden kérdésre egy helyes válasz van: ez 3 pontot ér, a hibásan bejelölt válasz -1 pontot. A **besatírozást javítani nem lehet**, több válasz megjelölése ugyanúgy 0 pontot ér, mint ha egy választ sem jelölne meg.

Leadni csak a mindkét oldalán aláírt válaszlapot kell, ezt a feladatlapot nem – ezt tartsa meg az online betekintéshez.

Kifejtendő kérdések:

1.) Rajzolja fel egy szabad térben terjedő elektromágneses hullámban az elektromos és mágneses tereket. Jelölje a rajzon a hullámhosszt is. Mi a kapcsolat a hullámhossz és a frekvencia között?

2.) Milyen egyenlet adja meg a fényelektromos jelenségnél (fotoeffektusnál) a kilépő elektronok számát? Ha 2W-os, 695 nm-es lézerrel világítok meg fotokatódot, legfeljebb hány elektron lép ki másodpercenként? Miért kellett azt írnom, hogy "legfeljebb"?

3.) Homogén 3T mágneses térbe a térre merőlegesen, 1000 m/s sebességgel lép be egy elektron. Rajzolja fel a pályáját! Írja fel a mozgásegyenletét. Mekkora a pályájának R görbületi sugara?

4.) Milyen képlet adódott a Drude-modellből a fajlagos vezetőképességre? Ebben a hőmérséklet nem jelenik meg, de továbbgondolva a Drude-modellt, mit jósol, hogy alakul a fémek vezetőképessége a hőmérséklet növelésével, miért?

Teszt:

1. A hidrogénatom Rutherford-féle modelljében +e töltésű proton körül -e töltésű elektron kering körpályán. Ha a körpálya sugarát negyedére csökkentem, a sebesség...

- A) negyedére csökken
- B) négyszeresére nő
- C) tizenhatszorosára nő
- D) kétszeresére nő

2. Egy nagyítólencse fókusztávolsága 6cm. Egy tárgyat 12cm-re állítva a lencsétől, a kapott kép...

- A) kétszeres nagyítású
- B) a tárggyal azonos méretű
- C) háromszoros nagyítású
- D) feles kicsinyítésű

3. $(1+i) * (1-i) = ?$

- A) 2i
- B) 2
- C) $2^{1/2}$
- D) 1

4. A de Broglie-hipotézis szerint az elektron nemcsak részecske, hullám is. A hullámhossza ... (a mértékegység segít)

- A) $h \cdot p$
- B) h/p
- C) $h \cdot m$
- D) h/m

5. Egy nagyítólencse fókusztávolsága 6cm. Egy tárgyat 9cm-re állítva a lencsétől, a kapott kép...

- A) feles kicsinyítésű
- B) kétszeres nagyítású
- C) háromszoros nagyítású
- D) 150%-os nagyítású

6. Egy mikroszkóp okulárjának fókusztávolsága 3cm. Hová kell kerüljön az okulár tárgya (azaz az objektív képe), hogy az okulár által képzett virtuális kép 30 cm távolságban legyen? Az okulártól...

- A) 5.66 cm-re
- B) 6.66 cm-re
- C) 2.66 cm-re
- D) 3.33 cm-re

7. A Heisenberg-féle határozatlansági reláció így szól: $\Delta x \Delta p > \hbar/2$. Itt a Δ

- A) értéke megfelelő egységrendszerben 1
- B) nem szám, hanem csak a szórásnak a jele
- C) mértékegysége eV
- D) a Laplace-operátor

8. 2W-os lézerből másodpercenként 10 mikromol foton lép ki. Egy lézerefoton energiája...

- A) 2 eV
- B) 3 eV
- C) 4 eV
- D) 5 eV

9. A hidrogénatom elektronjának a hullámfüggvényének mi a mértékegysége?

- A) komplex szám, mértékegység nélkül
- B) $m^{1/3}$
- C) $m^{3/2}$
- D) $m^{-3/2}$

10. $e^{i\pi/2} = ?$

- A) 1
- B) i
- C) -1
- D) -i

11. A de Broglie-hipotézis szerint a hidrogénatom elektronját egy hullámmal kell leírni. Milyen tulajdonságát magyarázta ez meg a hidrogénatomnak?

- A) Az energiaszintek diszkrét, azaz nem folytonosak
- B) Az elektron negatív töltésű
- C) Nagyobb sugarú pályákon az elektron kevésbé kötött
- D) A proton 1836-szor nehezebb, mint az elektron

12. A mágneses teret nemcsak vektorokkal tudjuk ábrázolni, hanem erővonalakkal is, melyek sűrűsége a térerősséggel arányos. Az erővonalak nem tudnak a semmiben kezdődni vagy végződni. Ennek oka, hogy vákuumban...

- A) $\text{div } \mathbf{E} = 0$
- B) $\text{rot } \mathbf{E} = -\partial \mathbf{B} / \partial t$
- C) $\text{div } \mathbf{B} = 0$
- D) $\text{rot } \mathbf{B} = 1/c^2 \partial \mathbf{E} / \partial t$

13. Melyik állítás hamis, a fényelektromos jelenségre vonatkozóan?

- A) Elektronok száma (áram) arányosan nő a fény frekvenciájával
- B) Ha a megvilágító fény frekvenciája elég nagy, elektronok lépnek ki a fémlapból
- C) Elektronok energiája (lassító V hatására is elérnek a katódig) nem függ a fény intenzitásától
- D) Elektronok energiája nő, ha a fény frekvenciája nő

14. Egy kétréskísérletben több mint 20 interferenciacsíkot látok. Hogyan változik az interferenciacsíkok távolsága, ha fény frekvenciáját kétszeresére növelem?

- A) Nem változik
- B) Felére csökken
- C) Kétszeresére nő
- D) Négyeszeresére nő

15. Elektront lövünk v sebességgel homogén mágneses térbe, itt 6 cm sugarú félkörpályán mozog. Ha a sebességet 3v-nek választjuk, a pálya sugara ...

- A) 3 cm
- B) 6 cm
- C) 12 cm
- D) 18 cm

16. Elektront lövünk v sebességgel homogén mágneses térbe, itt félkörpályán mozog, amit 6 ms alatt tesz meg. Ha a sebességet 3v-nek választjuk, szintén félkörpályán fog mozogni, ennek befutásához szükséges idő...

- A) 6 ms
- B) 3 ms
- C) 12 ms
- D) 18 ms

17. A Drude-modellből kijön a differenciális Ohm-törvény. Ebben a fajlagos vezetőképesség hogyan függ a vezetési elektronok tömegétől?

- A) fordítottan arányos
- B) egyenes arányos
- C) a tömeg négyzetével egyenesen arányos
- D) a tömeg négyzetével fordítottan arányos

18. Melyik vákuumbeli Maxwell-egyenlet fejezi ki azt, hogy időben változó mágneses tér elektromos teret indukál?

- A) $\text{div } \mathbf{E} = 0$
- B) $\text{rot } \mathbf{E} = -\partial \mathbf{B} / \partial t$
- C) $\text{div } \mathbf{B} = 0$
- D) $\text{rot } \mathbf{B} = 1/c^2 \partial \mathbf{E} / \partial t$

19. Egy nagyítólencse fókusztávolsága 6cm. Egy tárgyat 2cm-re állítva a lencsétől, a kapott kép...

- A) 150%-os nagyítású
- B) kétszeres nagyítású
- C) háromszoros nagyítású
- D) feles kicsinyítésű

20. A Heisenberg-féle határozatlansági reláció így szól: $\Delta x \Delta p > \hbar/2$. Itt a Δp mértékegysége...

- A) J s
- B) kg m/s
- C) eV
- D) N