

A KöMaL matematikus hagyományait követve a 2015–16-os tanévben fizikából is közlünk olyan feladatsorokat, amelyekkel az emelt szintű fizika érettségire készülők szeretnék segíteni. A feladatsorok nem tartalmazzák az érettségi II. részét (az „esszé-témaköröket”), mert ezekhez nehéz lenne „hivatalos megoldást” adni. (Az erre készülőknek javasoljuk, hogy a korábbi évek témaköreiből válogassanak, és azokat dolgozzák ki kb. 1 óra alatt.)

A feladatok kidolgozásánál – ha az érettségihez hasonló körülmények között akarja valaki megoldani azokat – csak zsebszámológép és függvénytáblázat használható, és kb. 2,5-3 óra áll rendelkezésre. (Az érettségien a három részre összesen 240 perc időt adnak.)

I. rész (tesztfeladatok)²

1. 100 méter hosszú alumíniumkábel hossza kb. hány centiméterrel változik a -28 fokos téli hideg és a 35 fokos nyári meleg között?

- A) 0,15; B) 1,5; C) 15; D) 150.

2. Egy rallyautónak egyik bukkanó utáni ugratás közben a kerekei a levegőben vannak. Ezalatt a gyorsulásának iránya

- A) változik, mert a pályája érintőjének irányába mutat;
 B) változik, mert a pályájának középpontjába mutat;
 C) nem változik, mert mindig függőleges;
 D) nem változik, mert mindig nullvektor.

3. 50 Hz frekvenciával szinuszosan változó feszültségű feszültségforrásra sorba kapcsolunk egy $62,8 \Omega$ -os ellenállást és egy $0,1$ H induktivitású ideális tekercset. Mekkora a két áramkörü elemre jutó effektív feszültség aránya?

- A) 2; B) $2\sqrt{5}$; C) 628.

4. Válassza ki az ideális gázra vonatkozó *igaz* állítást!

A) Adiabaticus folyamat során a gáz hőmérséklete nem változik, mivel a folyamat hőszigetelt körülmények között vagy nagyon gyorsan játszódik le.

B) Ha a gáz térfogata csökken, hőmérséklete növekszik, hiszen külső erő munkát végez rajta.

C) Izochoor tágulás során a gáz hőmérséklete csökken.

D) A nemesgázok moláris hőkapacitása (mólhője) nem függ az anyagi minőségtől.

5. Egy forma-1-es autó kipörgő kerékkal indul el. Melyik erő gyorsítja a kocsit?

- A) A pilóta lábának ereje, ami a gázpedált nyomja.
 B) A kerekek és a talaj közti csúszási súrlódási erő.
 C) A kerekek és a talaj közti tapadási súrlódási erő.
 D) A motor hajtóereje.

6. Válassza ki a hidrogénatom Bohr-modelljére vonatkozó *hamis* állítást!

A) Az elektron első gerjesztett állapotában az energiája $-13,6$ eV.

B) Az elektront a Coulomb-erő tartja a proton körüli körpályán.

C) A gázok vonalas színképét a modell a frekvenciafeltétellel magyarázza.

D) Az elektronok csak meghatározott távolságban lehetnek a protontól, a lehetséges pályák sugarai úgy aránylanak egymáshoz, mint az egész számok négyzetei.

7. Az LHC (Large Hadron Collider, magyarul Nagy Hadron Ütköztető – egy szinkrotron típusú részecskegyorsító) kb. $8,5$ km átmérőjű gyűrűjében a protonokat közel fénysebességre gyorsítják. Melyik a helyes becslés a gyűrűben lévő mágneses mező (átlagos) erősségére, ha a relativisztikus tömegnövekedés miatt a protonok nyugalmi tömegének 5000 -szeresével számolhatunk?

- A) $0,04$ T; B) $0,4$ T; C) 4 T; D) 40 T.

8. Válassza ki az elektromosan töltött, statikus állapotú fémdarabra vonatkozó *hamis* állítást!

A) A többlettöltés egyenletesen oszlik el a felületén.

B) A fémdarab minden pontjában azonos a potenciál.

C) A fémfelület minden pontjában igaz, hogy a térerősség vektor merőleges a felületre.

D) A fém belsejében a térerősség nulla.

9. Válassza ki a jelenség megfelelő jellemzését!

A) A dér megfagyott köd.

B) A köd megfagyott harmat.

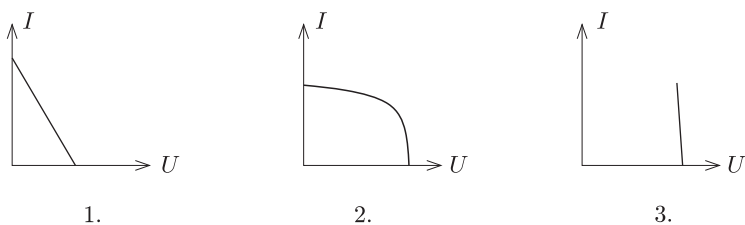
C) A zúzmara akkor képződik, mikor egy felszínhez közeli, vékony, nedves levegőréteg harmatpont alá hűl.

D) A harmat akkor képződik, mikor a nedves levegőből a hideg felszínnel érintkezve a vízgőz kicsapódik.

¹ A megoldásokat a jövő havi számunkban közöljük.

² A tesztfeladatok kérdéseire adott válaszok közül minden esetben pontosan egy jó.

10. Egy ismeretlen feszültségforrásra változtatható ellenállást kapcsolva mérjük a rajta lévő feszültséget és a rajta átfolyó áramot. Döntse el, hogy melyik karakterisztika milyen feszültségforráshoz tartozik!



- A) 1. – sokat használt zseblelep; 2. – napelemcella; 3. – új zseblelep.
 B) 1. – napelemcella; 2. – új zseblelep; 3. – sokat használt zseblelep.
 C) 1. – új zseblelep; 2. – sokat használt zseblelep; 3. – napelemcella.
 D) 1. – napelemcella; 2. – sokat használt zseblelep; 3. – új zseblelep.

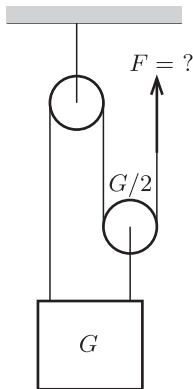
11. Válassza ki a *hamis* állítást!

- A) A vízben lévő légbuborék a rá eső párhuzamos fénysugarakat összegyűjti, de nem pontosan egy pontba.
 B) Az autó külső visszapillantó tükre domború tükör, amely mindig látszólagos képet ad.
 C) A gyűjtőlencse nem adhat egyenes állású, nagyított, valódi képet.
 D) Ha a síktükörben nézzük, akkor a síktükör mögött látjuk magunkat.

12. A 235-ös urán izotóp neutronnal való hasítása során keletkezhet 90-es stroncium izotóp és két neutron. Mi a másik hasadási termék?

- A) Bárium; B) kripton; C) xenon.

13. Egy állócsigán és egy $G/2$ súlyú mozgócsigán átvetett kötélnél szabad végét fogva egyensúlyban tartunk egy G súlyú testet az *ábrán* látható módon.



Mekkora F erővel kell tartani a szabad kötélvéget?

- A) $3G/4$; B) $2G/3$; C) $G/2$; D) $G/3$.

14. Kit neveznek az atommag felfedezőjének?

- A) Niels Bohr; B) Enrico Fermi; C) Ernest Rutherford; D) Wigner Jenő.

15. Melyik a Naprendszer legnagyobb holdja?

- A) A Ganymedes; B) a Hold; C) a Phobos; D) a Titán.

III. rész (számolásos feladatok)

1. Egy 80 cm hosszú húr alaphangjának frekvenciája 440 Hz.

Mekkora a hang hullámhossza a levegőben, ha ott a terjedési sebesség 330 m/s? Mekkora fázissebességgel terjed a rezgés a húron? Ábrázolja a húr duzzadóhelyének hely-idő, sebesség-idő és gyorsulás-idő függvényét 0-tól $2T$ időtartamig, ha a 0 időpillanatot akkor választjuk, amikor a pont a legnagyobb, 0,8 mm-es kitérésben van!

2. Egy cézium fotokatódot 380 nm-es UV fényel világítunk meg. A kilépő elektronokat 10 V gyorsítófeszültséggel felgyorsítjuk.

Mekkora lesz ekkor az elektron sebessége?

3. Állandó 108 km/h sebességgel haladva az autópályán bepillantunk a visszapillantó tükörbe. Ekkor a mögöttünk haladó, 1,5 m magas autót 18,75 mm-esnek látjuk. Sebességünket tartva 3 s múlva már 30 mm-esnek látjuk. A tükrünk görbületi sugara 2 m.

Mennyi utat tettünk meg a 3 s alatt? Határozza meg a tükör fókusztávolságát és a nagyítást mindkét esetben! Feltételezve, hogy az autó is állandó sebességgel jön mögöttünk, határozza meg a sebességét!

4. Egy vízforraló fűtőszála $1,4 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$ fajlagos ellenállású kantálhuzalból készült, amelynek átmérője 1 mm, hossza 15 m. A 230 V-os hálózatról működtetve 1,7 liter vizet melegítünk. A vízmelegítés hatásfoka 86%-os.

Mekkora teljesítményt vesz fel a forraló a hálózathoz? Hány perc alatt forralja fel a kezdetben 30 fokos vizet? Ha még ugyanennyi ideig bekapcsolva marad a forraló, akkor mennyi víz marad benne?

(A víz fajhője $4,2 \text{ kJ}/(\text{kg K})$, forráshője $2260 \text{ kJ}/\text{kg}$.)