

# **FIZIKA**

## **EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI MINTAFELADATSOR**

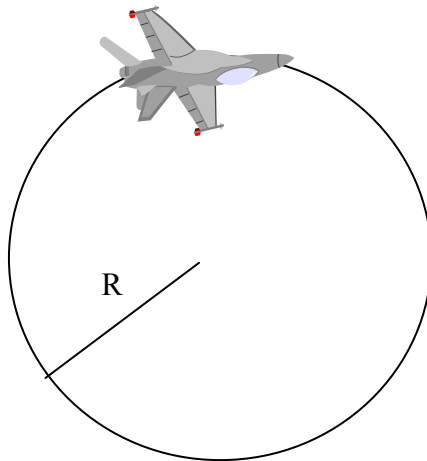
### **I.**

A feladatlap megoldásához **240 perc** áll rendelkezésére. Olvassa el figyelmesen a feladatok előtti utasításokat és gondosan ossza be idejét! Használható segédeszközök: zsebszámológép, függvény táblázat.

## I. RÉSZ

*Az alábbi kérdésekre adott válaszok közül minden esetben pontosan egy a helyes. Karikázza be a helyesnek tartott válasz betűjelét! Ha szükségesnek tartja, kisebb számításokat, rajzokat készíthet a feladatlapon.*

1. Egy pilóta repülőgéppel az ábrán látható módon függőleges síkú körpályán repül. Mekkora a sebessége a pálya tetőpontján, ha sem az ülés, sem az öv nem fejt ki rá erőt?



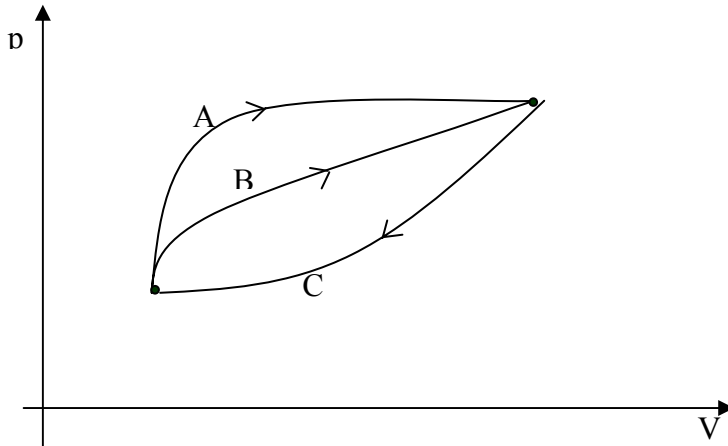
- A  $\sqrt{0,5gR}$   
B  $\sqrt{gR}$   
C  $\sqrt{2gR}$   
D  $2\sqrt{gR}$
2. Kepler II. törvénye szerint a Föld, mikor a Naptól távolabb van, lassabban kering a pályáján. Hová lesz a mozgási energia csökkenése miatt felszabaduló energiamentiség?  
A A Föld hő formájában kisugározza a világűrbe.  
B Megnő a Föld helyzeti energiája.  
C Erősebb lesz a földmágnesség.  
D A Föld egy kissé felmelegszik.

3. Az ábrán látható kiskocsik közé helyezett rugót a kiskocsikkal összenyomjuk, majd elengedjük őket. Az  $m_1$  tömegű kocsi az elengedés után a talajhoz képest  $-3$  m/s sebességgel mozog. Mekkora az  $m_2$  tömegű kocsi sebessége?



- A  $-4,5$  m/s  
B  $-2$  m/s  
C  $2$  m/s  
D Csak a rugó által kifejtett erő ismeretében számítható ki.
4. Két végén rögzített,  $1$  m hosszú húron  $200$  Hz-es állóhullámot hozunk létre. A transzverzális hullámok terjedési sebessége a húron  $100$  m/s. Hány csomópont alakul ki (a rögzített végeken kívül)?
- A  $1$   
B  $2$   
C  $3$   
D  $4$
5. A Földhöz képest  $10^4$  m/s sebességgel mozgó részecske szembe halad egy fotonnal. Mekkora a foton sebessége hozzá képest?
- A  $-10^4$  m/s  
B  $3 \cdot 10^8 - 10^4$  m/s  
C  $3 \cdot 10^8$  m/s  
D  $3 \cdot 10^8 + 10^4$  m/s

6. Az ábrán látható A folyamatban a gázon végzett munka  $-200\text{ J}$ , a gázzal közölt hő  $800\text{ J}$ . A B folyamatban a gázon végzett munka  $-150\text{ J}$ . A C folyamatban a gáz lead  $700\text{ J}$  hőt. Mekkora a felvett hő a B folyamatban? Mekkora a gázon végzett munka a C folyamatban?

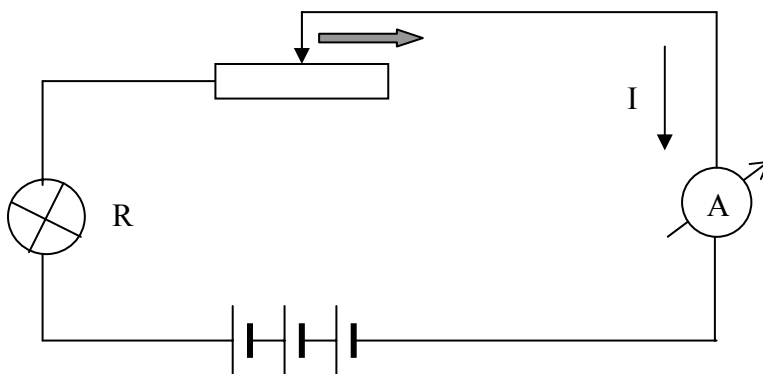


- A  $Q_B = 750\text{ J}; W_C = 100\text{ J}$   
 B  $Q_B = -750\text{ J}; W_C = 100\text{ J}$   
 C  $Q_B = -750\text{ J}; W_C = -100\text{ J}$   
 D  $Q_B = 750\text{ J}; W_C = -100\text{ J}$
7. Ha két egyenlő tömegű vas- és ólomdarabot egyforma munkabefektetéssel kalapálunk, az ólom jobban felmelegszik, mint a vas. Miért?
- A Mert magasabb az olvadáspontja, mint a vasé.  
 B Mert alacsonyabb az olvadáspontja, mint a vasé.  
 C Mert nagyobb a fajhője, mint a vasé.  
 D Mert kisebb a fajhője, mint a vasé.
8. Adott mennyiségű normálállapotú gáz hőmérsékletét kétféleképpen változtatják meg: izobár, ill. izochor módon. A hőmérséklet-növekedés mindkét esetben ugyanakkora. Melyik folyamatban nagyobb a gáz belső energiájának változása?
- A Az izobár folyamatban.  
 B Az izochor folyamatban.  
 C Mindkét folyamatban ugyanakkora.  
 D Nem dönthető el.

9. A visszafelé lejátszott filmek sokszor azért mulatságosak, mert a látott folyamatok sohasem játszódnak le a valóságban (pl. az összetört pohár darabjai nem állnak össze egészé). Melyik általános törvény fogalmazza meg a folyamatoknak ezt a fontos jellemzőjét?

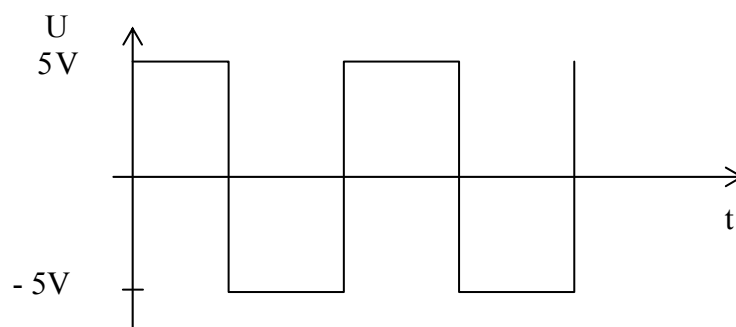
- A Az energiamegmaradás törvénye.
- B A tömegmegmaradás törvénye.
- C A hőtan II. főtétele.
- D A tömeg és az energia ekvivalenciája.

10. Az ábrán látható áramkörben a nyíl irányába mozdítjuk el a változtatható ellenállás érintkezőjét. Hogyan változik az izzólámpa fényereje?



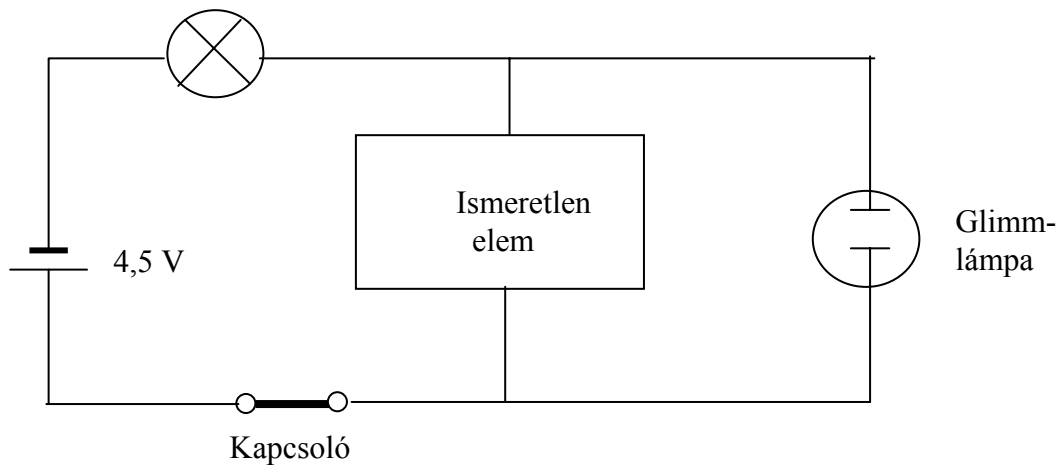
- A Csökken, mert  $P = I^2R$  alapján a teljesítmény csökken.
- B Csökken, mert  $P = I^2R$  alapján a teljesítmény nő.
- C Nő, mert  $P = I^2R$  alapján a teljesítmény csökken.
- D Nő, mert  $P = I^2R$  alapján a teljesítmény nő.

11. Mekkora az ábra szerinti feszültség effektív értéke?



- A 2,5 V
- B  $\frac{5}{\sqrt{2}}$  V
- C 5 V
- D  $5\sqrt{2}$  V

12. Az ábrán látható áramkörben a kapcsoló bekapcsolásakor a Glimm-lámpa (ködfénylámpa) felvillan, a kapcsoló zárt állásában csak az izzó világít. Mi lehet az ismeretlen elem a kapcsolásban? A Glimm-lámpa gyújtási feszültsége kb. 70 V.



- A Egy nagy értékű ohmos ellenállás.  
 B Egy kis értékű ohmos ellenállás.  
 C Kondenzátor.  
 D Tekercs.
13. A következő állítások közül melyik hamis?
- A A röntgensugarak katódsugárzás alkalmával a katódsugárcső katódjáról indulnak ki.  
 B A röntgensugárzás elektromágneses hullám.  
 C A röntgensugarak sem elektromos, sem mágneses mezőben nem térülnek el.  
 D A röntgensugarak elhajlását kristályráccsal lehet kimutatni.
14. Két vékony gyűjtőlencse fókusz távolsága egyenlő,  $f = 5$  cm, tengelyük közös, egymástól való távolságuk is  $f$ . Melyik állítás igaz az egyik lencsétől 15 cm-re lévő tárgyról a lencserendszer által alkotott képre?
- A Kicsinyített, fordított.  
 B Kicsinyített, egyenes.  
 C Nagyított, fordított.  
 D Nagyított, egyenes.

15. Egy palack 100 éves bort mint ritkaságot elárvereznek. A vásárló jó árat fizet érte, majd utána megméri az aktivitását és azt  $24 \text{ Bq/m}^3$ -nek, azaz az esővízéhez képest 256-od annyinak találja. (Az esővízben lévő trícium felezési ideje 12,3 év.) Megérte-e a bor az árát?
- A A fenti adatokból a bor kora nem állapítható meg.
  - B A bor kevesebb, mint 90 éves.
  - C A bor valóban kb. 100 éves.
  - D A bort már több, mint 110 éve palackozták.
16. A fémezüstből az elektron kilépési munkája  $0,757 \text{ aJ}$ . Az elektromágneses spektrum melyik tartományába esik az a (nem feltétlenül látható) fény, amelynek hatására az elektronok még éppen kilépnek az ezüst felületéről?
- A A vörös fényhez közeli infravörös sugárzás.
  - B Vörös fény.
  - C Kék fény.
  - D Ibolyántúli fény.
17. Egy elem atomjának elektronburkát a következőképpen írhatjuk le:  $1s^2 2s^2 X$ . Ha az X-szel jelölt elektront is beírjuk, mi lesz a helyes leírás?
- A  $1s^2 2s^3$
  - B  $1s^2 2s^2 3s^1$
  - C  $1s^2 2s^2 2p^1$
  - D Csak akkor állapítható meg, ha tudjuk, hogy milyen atomról van szó.
18. Rutherford atommodellje szerint az atomban az elektronok a kis térrészben koncentrálódó atommag körül keringenek. Mi volt ennek a modellnek a hiányossága?
- A Nem magyarázta meg, miért semleges az atom.
  - B Az atommag körül mozgó, azaz gyorsuló elektronoknak állandóan elektromágneses hullámokat kellene kibocsátaniuk, ez azonban nincs így.
  - C Nem magyarázta meg, hogy Rutherford szórási kísérletében miért hatol át a vékony fémfólián az  $\alpha$ -sugárzás nagy része.
  - D Nem adott magyarázatot az atomok különbözőségére.

19. A felsorolt jelenségek közül melyik támasztja alá az Ősrobbanás-elméletet?

- A A csillagokban zajló fúziós folyamatok.
- B A szupernóva-robbanások.
- C Az Univerzum tágulása.
- D A fekete lyukak létezése.

20. Az alábbi megállapítások közül melyik a helyes állítás?

- A A nem gyorsuló űrhajó szükségképpen a súlytalanság állapotában van.
- B A tömeg és a súly lényegében azonos fogalmak, csak a súly közelítőleg tízszerese a tömegnek.
- C A gravitációs állandó értéke a Marson tizedrésze a Cavendish által a Földön mért értéknek, mert a Mars tömege a Föld tömegének tizedrésze.
- D A súlytalanság állapotában lévő űrhajóban nem lehet higanyos barométerrel nyomást mérni.



## II. RÉSZ

*Az alábbi három téma közül válasszon ki egyet és fejtse ki másfél-két oldal terjedelemben, összefüggő ismertetés formájában! Ügyeljen a szabatos, világos fogalmazásra, a logikus gondolatmenetre, a helyesírásra, mivel az értékelésbe ez is beleszámít! Mondanivalóját nem kell feltétlenül a megadott szempontok sorrendjében kifejtene. A megoldást a következő két oldalra írhatja.*

### 1. téma

Rövid történeti áttekintés keretében ismertesse a geo- és heliocentrikus modellt! Ismertesse részletesen a bolygómozgás kinematikai és dinamikai törvényeit! Hogyan hozható összefüggésbe az elmondottakkal az alábbi táblázat? Megállapításait számítással is támassza alá!

Néhány Föld körül keringő műhold adatai	
A Földtől mért távolság (km)	Pályamenti sebesség (km/h)
160	27950
800	26650
16000	15050
35880	11070

### 2. téma

Elemezze az olvadás, fagyás, párolgás, lecsapódás, forrás jelenségét, eközben térjen ki az ezeket befolyásoló tényezőkre és hatásukra is! Az olvadás és a fagyás kapcsán hasonlítsa össze a kristályos és az amorf anyagok viselkedését!

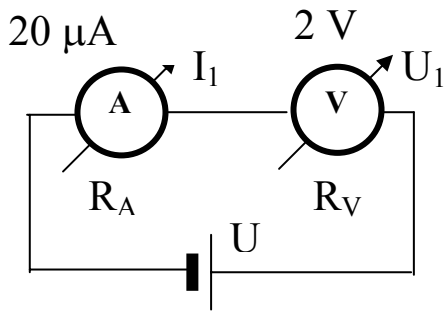
### 3. téma

Ismertesse a kvantummechanikai atommodell kialakulásához vezető út legfontosabb állomásait! (A mag szerkezetére, felépítésére nem kell kitérnie.) Lehetőség szerint említse meg azt is, mik voltak az egyes modellek hiányosságai, milyen kísérleti eredmények, tapasztalatok tették szükségessé módosításukat, új modell kialakítását! A kvantummechanikai atommodell legfontosabb jellemzőit egy legalább 5 rendszámú atom elektronbetöltési rendjének ismertetése során mutassa be!

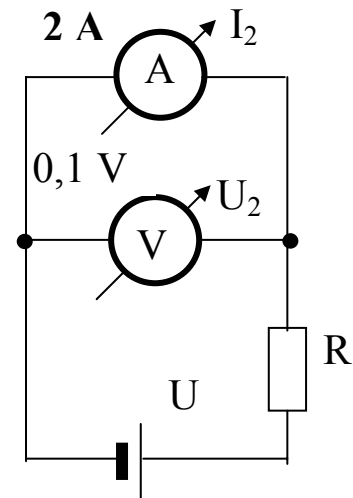
### III. RÉSZ

Oldja meg az alábbi feladatokat!

1. Ugyanazt az amper- és voltmérőt egyszer az a), egyszer a b) kapcsolás szerint ugyanarra az elhanyagolható belső ellenállású telepre kapcsoljuk. A műszerek az ábrákon feltüntetett értékeket mutatják. Az ábrákon jelölt egyéb mennyiségek közül melyiknek az értékét lehet megállapítani ezekből az adatokból? Mekkora ez az érték? (Tegyük fel, hogy a mérés határváltáskor bekövetkező ellenállásváltozástól eltekinthetünk.)



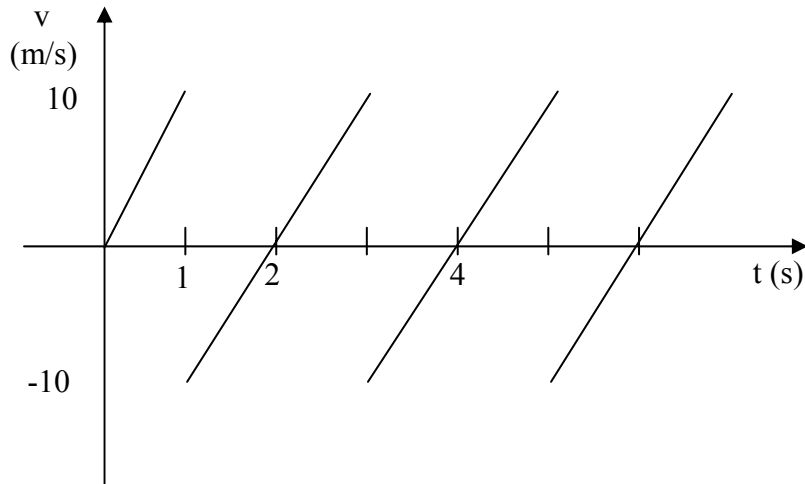
a)



b)

(10 pont)

2. Milyen konkrét mozgással lehetne megvalósítani azt az egy egyenes mentén lezajló mozgást, amelynek sebesség–idő grafikonját az ábra mutatja? Ábrázolja a mozgás hely–idő és gyorsulás–idő grafikonját! Mennyi a periódusideje ennek a mozgásnak? Mi különbözteti meg ezt a mozgást a harmonikus rezgőmozgástól? Miben térhet el a megadott konkrét mozgás a grafikonokon ábrázolt ideális esettől?



(16 pont)

3. Hőszigetelt, vízszintes hengerben 10 liter 27 °C-os oxigén van súrlódásmentes dugattyúval elzárva  $10^5$  Pa nyomáson. A henger belsejében lévő 5000  $\Omega$ -os ellenállást 3 percig 220 V-ra kapcsoljuk.

- a) Mekkora lesz a gáz térfogata a melegítés után?  
 b) Mennyit változott a gáz belső energiája?

(17 pont)

4. Egy átlátszó műanyag törésmutatója vörös fényre 1,58, kék fényre pedig 1,62. A belőle készült lencse fókusztávolsága vörös fényre 31 cm. A lencse fókusztávolsága és törésmutatója közötti kapcsolatot az  $\frac{1}{f} = (n - 1)L$  összefüggés írja le, ahol  $L$  egy, csak a lencse alakjától függő állandó.

- a) Mekkora a fókusztávolsága kék fényre?  
 b) Szerkessze meg a Napnak ezzel a lencsével előállított képét vörös és kék fényre!

(12 pont)