

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2016. május 17.

FIZIKA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2016. május 17. 8:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

| Pótlapok száma | |
|----------------|--|
| Tisztázati | |
| Piszkozati | |

EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA

Fontos tudnivalók

A feladatlap megoldásához 120 perc áll rendelkezésére.

Olvassa el figyelmesen a feladatok előtti utasításokat, és gondosan ossza be idejét!

A feladatokat tetszőleges sorrendben oldhatja meg.

Használható segédeszközök: zsebszámológép, függvénytáblázatok.

Ha valamelyik feladat megoldásához nem elég a rendelkezésre álló hely, a megoldást a feladatlap végén található üres oldalakon folytathatja a feladat számának feltüntetésével.

Itt jelölje be, hogy a második rész 3/A és 3/B feladatai közül melyiket választotta (azaz melyiknek az értékelését kéri):

3/

ELSŐ RÉSZ

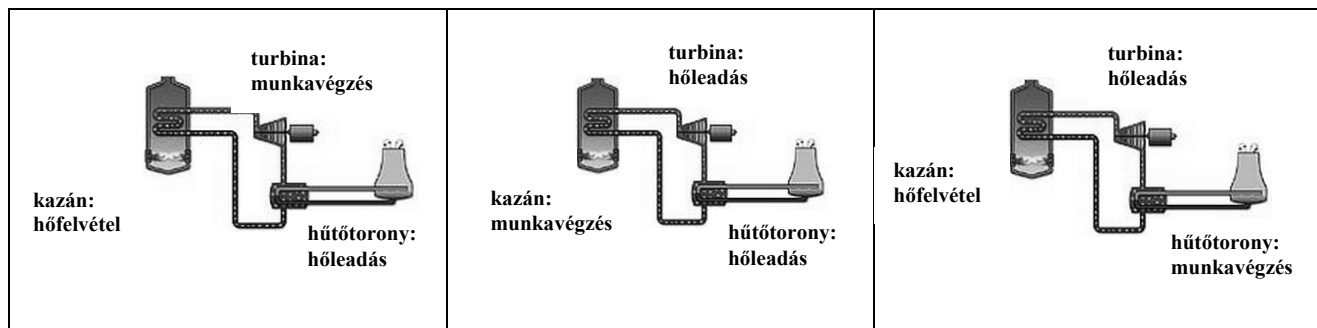
Az alábbi kérdésekre adott válaszlehetőségek közül pontosan egy jó. Írja be ennek a válasznak a betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! (Ha szükséges, számításokkal ellenőrizze az eredményt!)

1. Egy liftben szobamérlegen álló, 70 kg tömegű ember egy időpillanatban azt tapasztalja, hogy a mérleg 77 kg-ot mutat. Milyen irányban mozog a lift ebben a pillanatban?

- A) Felfelé.
- B) Lefelé.
- C) Mozoghat felfelé vagy lefelé is.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

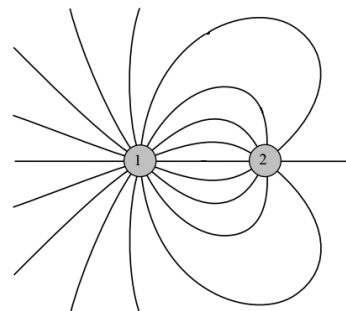
2. Az alábbi három ábra közül melyik az, amelyik helyesen mutatja egy hőerőmű működését energetikai szempontból?



- A) A bal oldali ábra.
- B) A középső ábra.
- C) A jobb oldali ábra.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

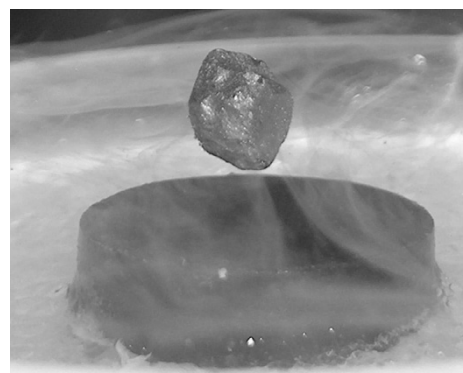
3. A mellékelt rajz két elektromos töltést és az azok elektromos mezejét szemléltető erővonalakat ábrázol. Mit állíthatunk a két ponttöltés előjeléről?



- A) A két töltés előjele azonos.
 B) A két töltés előjele különböző.
 C) A mellékelt rajz alapján nem lehet eldönteni.

2 pont

4. Egy szupravezető anyag fölött piciny mágnes lebeg mozdulatlanul. Miért nem lehetnek egymás ellenerői a mágnesdarabra lefelé ható nehézségi erő és a felfelé ható mágneses erő?



- A) Mert a két erő nem egyforma nagyságú.
 B) Mert a két erő hatásvonala nem esik egybe.
 C) Mert a két erő ugyanarra a testre hat.

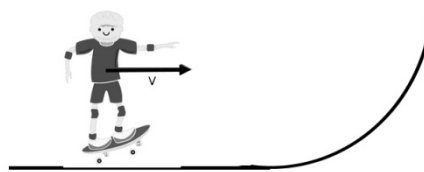
2 pont

5. A csillagok belsejében magfúzió zajlik. Erre a jelenségre vonatkoznak az alábbi állítások. Melyik a helyes állítás?

- A) Az atommagfúzió csak nagyon magas hőmérsékleten megy végbe, amely a csillagok belsejében adott.
 B) A fúzió során bekövetkező tömegnövekedés következtében a csillagok tömege folyamatosan növekszik.
 C) Az atommagfúzió csak az uránnál nehezebb elemekkel valósítható meg, melyek csak a csillagok belsejében jöhetnek létre.

2 pont

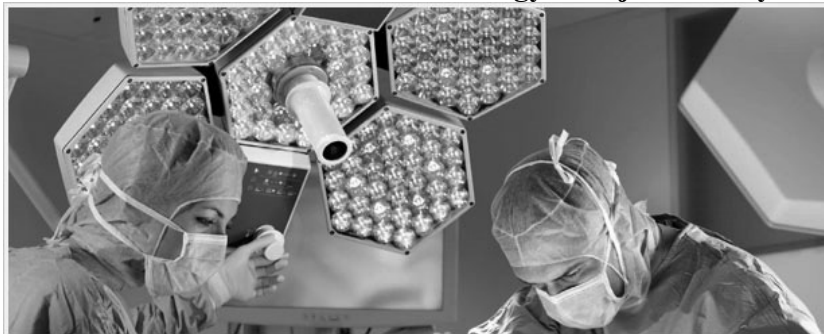
6. Egy gördeszkás vízszintes talajon halad állandó sebességgel egy emelkedő felé, amelyre felgurul, majd visszagurul. A mozgása során a csúszási súrlódást és a közegellenállást elhanyagolhatjuk. Mit mondhatunk a gördeszkás lendületéről és mechanikai energiájáról a mozgás során?



- A) A mozgás során a lendülete állandó.
 B) A mozgás során a mechanikai energiája állandó.
 C) A mozgás során mindkét mennyiség állandó.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

7. Miért szerelnek az orvosi műtőkbe nagy kiterjedésű fényforrásokat?



- A) Azért, hogy a fény mindenütt fertőtlenítsen a műtési területet.
 B) Azért, hogy sok fényt tudjanak a műtési terület egy pontjára fókuszálni.
 C) Azért, hogy a műtési területen sehol ne keletkezzen teljes árnyék.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

8. Egy nyári estén a vízpárát tartalmazó léggör lehűlése során a relatív páratartalom 40%-ról 80%-ra nőtt. Hogyan változott az 1 m^3 levegőben lévő víz tömege?

- A) A víz tömege is duplájára nőtt.
 B) A víz tömege nem változott.
 C) A víz tömege felére csökkent.

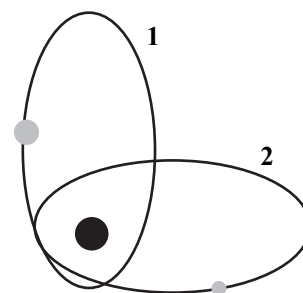
| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

9. Mit jelent az, hogy egy adott anyag radioaktív?

- A) Azt, hogy az anyag atommagjai spontán átalakulnak, miközben sugárzást bocsátanak ki.
- B) Azt, hogy az anyag atommagjai izotópok.
- C) Azt, hogy az anyag minden atommagja folyamatosan sugárzást bocsát ki az ún. felezési idő tartama alatt.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

10. Egy csillag körül két különböző tömegű üstökös kering. A pályájuk alakja és mérete megegyezik, térbeli helyzetük különböző. Az 1. üstökös tömege nagyobb, mint a 2. üstökösé. Melyik testnek nagyobb a keringési ideje?



- A) Egyforma a két keringési idő.
- B) A kisebb tömegű testnek nagyobb a keringési ideje.
- C) A nagyobb tömegű testnek nagyobb a keringési ideje.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

11. Egy mágnesrúd az ábra szerint kettétört. A két részt megpróbáltuk összeilleszteni a törési felület mentén, de nagyon erős taszítást tapasztaltunk. Hogyan helyezkedhettek el az eredeti mágnesrúd pólusai?



- A) Az A) ábrának megfelelően.
- B) A B) ábrának megfelelően.
- C) Egyik esetben sem tapasztalhatunk erős taszítást, hiszen akkor a mágnes magától is könnyen széthasadna.

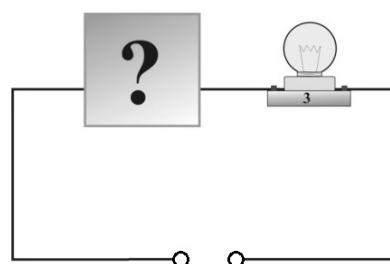
| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

12. Egy α -, egy β -, illetve egy γ -részecske halad át homogén elektromos téren. Melyiknek a legkisebb a gyorsulása?

- A) A γ -részecskének.
- B) A β -részecskének.
- C) Az α -részecskének.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

13. Egy izzólámpát sorosan kapcsolunk egy ismeretlen áramköri elemmel az ábra szerint. Ha egyenfeszültséggel tápláljuk az áramkört, az izzó nem világít, ha váltakozó feszültséget kapcsolunk az áramkörbe, az izzó világít. Mi lehet az ismeretlen áramköri elem?



- A) Kondenzátor.
- B) Változtatható ellenállás.
- C) Tekercs.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

14. Egy vasháromláb karikájára egy fémgolyót állítunk az ábrának megfelelően. A golyó éppen nem fér át a karikán. Mindkét testet egyenlő mértékben felmelegítjük. Átfér-e a golyó a karikán a melegítés hatására?



- A) Biztosan nem fér át a golyó, mert a melegítés hatására kitágul.
- B) Biztosan nem fér át a golyó, mert a golyó átmérője ugyanannyit nő a melegítés hatására, amennyit a karikáé.
- C) Átférhet a golyó, ha más anyagból van, mint a karika, és kevésbé tágul a melegítés hatására.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

15. Egyforma, tömör téglákból 2 m magas falat építünk. Melyik esetben terheli nagyobb nyomás a falat tartó alap betonját: akkor, ha a fal egy téglá szélességű, vagy akkor, ha kéttéglányi?

- A) Ha egytéglányi szélességű.
- B) Ha kéttéglányi szélességű.
- C) Egyforma nyomás terheli a betonlapot mindkét esetben.

2 pont

16. Elzárt ideális gáz nyomása megduplázódik egy folyamatban, melynek során a térfogata $2/3$ részére csökken. Melyik állítás a helyes?

- A) Ez nem lehetséges, mert a Boyle–Mariotte-törvény értelmében a nyomás és a térfogat szorzata állandó.
- B) Ez csak úgy lehetséges, ha a gáz egy része megszökött a folyamat során.
- C) Ha a gáz mennyisége nem változott, a hőmérsékletnek növekednie kellett.

2 pont

17. Éppen telihold van. Hogyan látszik ilyenkor a Holdról a Föld?

- A) A Holdról nézve „teleföld” van éppen, azaz a Földnek a Hold felé néző oldala teljes egészében meg van világítva.
- B) A Holdról a Föld látható oldalának a fele látszik megvilágítva.
- C) A Holdról nézve „újföld” van, azaz a Földnek a Hold felé eső oldala lényegében nincs megvilágítva.

2 pont

18. Körülbelül mennyi a nehézvíz ($^2\text{H}_2\text{O}$) moláris tömege?

- A) Körülbelül 18 g/mol.
- B) Körülbelül 20 g/mol.
- C) Körülbelül 36 g/mol.

2 pont

19. Az elektromos feszültség általánosan használt, származtatott mértékegysége a volt. Hogyan lehet az 1 voltot SI alapegységekkel kifejezni?

- A) $1\text{ V} = 1 \frac{\text{A} \cdot \text{s}}{\text{kg} \cdot \text{m}}$
 B) $1\text{ V} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A} \cdot \text{s}^3}$
 C) $1\text{ V} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{A} \cdot \text{s}^2}$

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

20. Egy test hely-idő grafikonját láthatjuk. Mikor volt a test sebességének abszolút értéke a legnagyobb?



- A) A $t = 2$ s-től a $t = 3,5$ s-ig terjedő időintervallumban.
 B) A $t = 4$ s pillanatban.
 C) A $t = 7$ s-től a $t = 10$ s-ig terjedő időintervallumban.

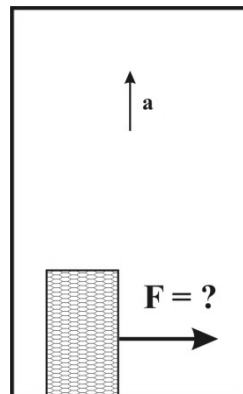
| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

MÁSODIK RÉSZ

Oldja meg a következő feladatokat! Megállapításait – a feladattól függően – szövegesen, rajzzal vagy számítással indokolja is! Ügyeljen arra is, hogy a használt jelölések egyértelműek legyenek!

1. Egy liftben állunk, és éppen akkor próbáljuk meg odébb húzni a bőröndünket, amikor a lift $1,5 \text{ m/s}^2$ gyorsulással elindul fölfelé. Mekkora vízszintes irányú erőt kell a bőröndre kifejtenünk, hogy meg tudjuk mozdítani, ha a tömege 24 kg , a lift padlója és a bőrönd között a tapadási súrlódási együttható $0,5$?

$$g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



| |
|-----------------|
| Összesen |
| 15 pont |
| |

-
2. Egy mai modern autó mind a négy kerekét egy-egy tárcsafék fékezi. A tárcsafékek a tárcsa és a fékbetét közti súrlódás segítségével az autó mozgási energiáját hővé alakítják át. Egy utasokkal együtt 1,2 tonna tömegű autóban egy-egy tárcsafék tömege 9 kg (ez a féktárcsa és a rajta súrlódó fékbetét együttes tömege). Az autópályán egy fékezés során az autó teljes megállásáig a fékek 60 °C-kal melegedtek fel. Túllépte-e az autó a 130 km/h sebességkorlátozást, ha a fékek anyagának fajhője $c = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$?

(Tegyük fel, hogy a fékerő mind a négy keréken egyforma volt. Mivel a fékezés rövid ideig tartott, a fékezéskor a környezetnek leadott hőmennyiségtől eltekinthetünk.)

| |
|-----------------|
| Összesen |
| 15 pont |
| |

A 3/A és a 3/B feladatok közül csak az egyiket kell megoldania. A címlap belső oldalán jelölje be, hogy melyik feladatot választotta!

3/A Egy kísérletben két ceruzaelem minőségét hasonlítottuk össze. Az elemeket a kísérlet során egy olyan áramkörbe helyeztük, amely biztosította, hogy az elemen átfolyó (azaz az elemet terhelő) áram nagysága végig állandó, 1 A legyen. Az elemek sarkain mérhető kapcsolófeszültséget bizonyos időközönként lejegyeztük. Az adatokat az alábbi két táblázat tartalmazza:

Nem újratölthető alkáli elem, névleges feszültsége 1,5 V:

| | | | | | | | | | | | |
|---------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|
| t (h) | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 |
| U (V) | 1,45 | 1,25 | 1,18 | 1,1 | 1,03 | 0,95 | 0,85 | 0,75 | 0,65 | 0,4 | 0,0 |

Újratölthető NiMH (nikkel-metál-hidrid) elem, névleges feszültsége 1,2 V:

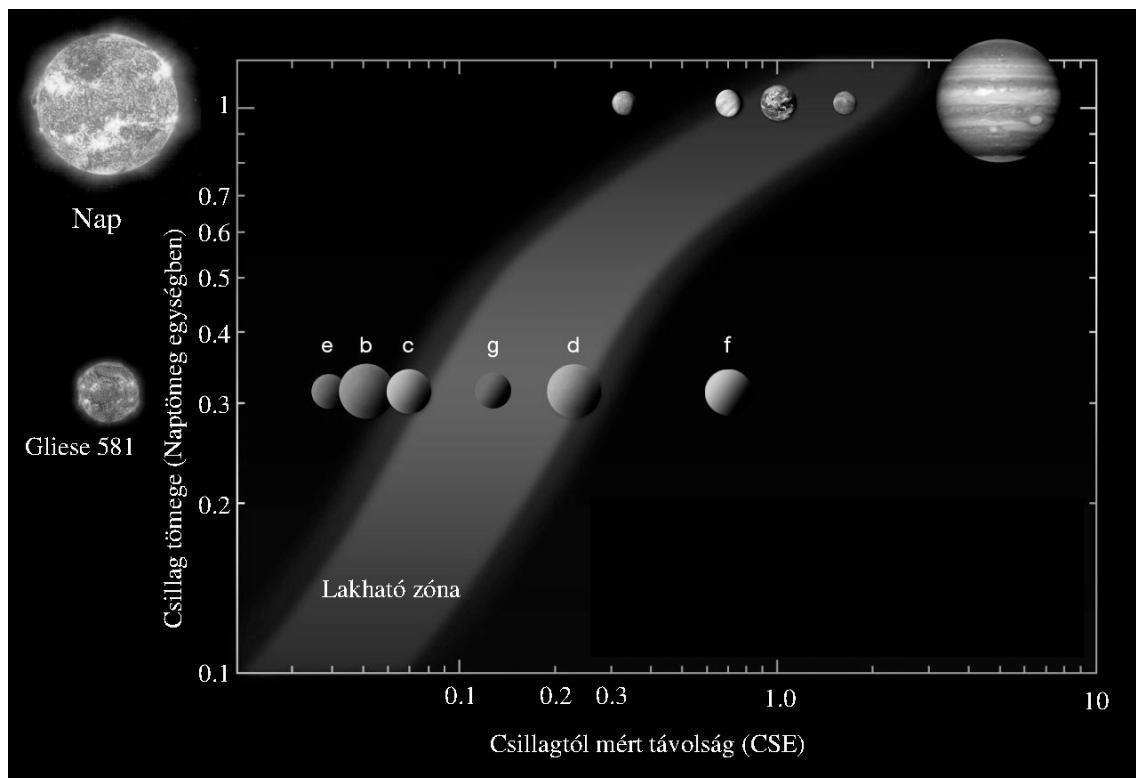
| | | | | | | | | | | | |
|---------|------|-----|------|------|------|------|-----|------|------|-----|-----|
| t (h) | 0 | 0,2 | 0,6 | 1,0 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 1,9 | 2,0 | 2,1 | 2,2 |
| U (V) | 1,25 | 1,2 | 1,19 | 1,18 | 1,16 | 1,15 | 1,1 | 0,93 | 0,75 | 0,4 | 0,0 |

- Ábrázolja a mért feszültségértékeket az idő függvényében!
- Melyik elem névleges feszültsége nagyobb? Melyik elem kapcsolófeszültsége magasabb a mérés kezdetekor, és melyiké a $t = 0,4$ h időpillanatban?
- Melyik elem működteti tovább az áramkört? Becsülje meg az egyes elemek által a kísérlet során szolgáltatott töltésmennyiséget Ah egységben!
- Két egyforma zseblámpa közül az egyikbe a teljesen feltöltött NiMH elemet helyezzük, a másikba pedig egy olyan új alkáli elemet, mint amilyennel a fenti mérést végeztük. Melyik lámpa fénye lesz egyenletesebb az elem élettartama alatt?



| a) | b) | c) | d) | Összesen |
|--------|-------|--------|--------|----------|
| 8 pont | 3pont | 7 pont | 2 pont | 20 pont |
| | | | | |

3/B A csillagászok egy csillag körüli „lakható zónának” nevezik azt az öveget, amelyben, ha ott bolygó kering, akkor annak felszínén elképzelhető folyékony halmazállapotú víz. (Természetesen az, hogy ténylegesen van-e víz a bolygó felszínén, illetve, hogy milyen halmazállapotban, az nagyon sok egyéb tényezőtől is függ.) A mellékelt ábrán a világos sáv jelöli a lakható zóna körülbelüli kiterjedését és elhelyezkedését attól függően, hogy milyen nagy a csillag tömege. A vízintes tengelyen a csillagtól való távolság, a függőleges tengelyen pedig a csillag tömege van feltüntetve. (A tengelyek nem lineáris, hanem logaritmikus beosztásúak.) Az ábrán szintén fel van tüntetve két csillag – a Nap, illetve a Gliese 581; utóbbi egy tőlünk 22 fényévre lévő, ún. vörös törpecsillag. Ezen kívül be van jelölve néhány körülöttük keringő bolygó, a csillagtól vett távolságuknak megfelelően berajzolva. (A bolygókat ábrázoló gömbök mérete nem áll arányban a csillagtól vett távolságukkal, hanem csak az egymáshoz viszonyított méretüket jelöli.)



Az ábra segítségével válaszoljon az alábbi kérdésekre!

- Melyik bolygók találhatóak a Nap lakható zónájában? Nevezzen meg egyet, amelyik már egyértelműen túl közel, és egyet, amelyik már egyértelműen túl messze van!
- Melyik bolygók találhatóak a Gliese 581 lakható zónájában? Nevezzen meg egyet (az ábrán látható betűjelével), amelyik már egyértelműen túl közel, és egyet, amelyik már egyértelműen túl messze van!
- A két csillag közül melyiknek a lakható zónája található a csillaghoz közelebb? Mi lehet ennek az oka?
- Hasonlítsa össze a Vénusz és a Gliese 581 „f” jelű bolygójának keringési idejét! Melyik bolygó keringési ideje a nagyobb? Válaszát részletes számítás nélkül, az ábráról leolvasható adatok alapján, szövegesen indokolja! (Tegyük fel, hogy mindkét bolygó csillag körüli pályája kör alakú.)

| | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| a) | b) | c) | d) | Összesen |
| 4 pont | 4 pont | 6 pont | 6 pont | 20 pont |
| | | | | |

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

| | maximális pontszám | elért pontszám |
|---|-----------------------|-------------------|
| I. Feleletválasztós kérdéssor | 40 | |
| II. Összetett feladatok | 50 | |
| Az írásbeli vizsgarész pontszáma | 90 | |

 javító tanár

Dátum:

| | elért pontszám egész számra kerekítve | programba beírt egész pontszám |
|-------------------------------|---|---|
| I. Feleletválasztós kérdéssor | | |
| II. Összetett feladatok | | |

 javító tanár

 jegyző

Dátum:

Dátum: