

Azonosító
jel:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2006. november 6.

FIZIKA

EMELT SZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2006. november 6. 14:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

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

OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS
MINISZTERIUM

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Fontos tudnivalók

A feladatlap megoldásához 240 perc áll rendelkezésére.

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

A feladatokat tetszőleges sorrendben oldhatja meg.

Használható segédeszközök: zsebszámológép, függvénytáblázat.

Ha valamelyik feladat megoldásához nem elég a rendelkezésre álló hely, kérjen pótlapot! A pótlapon tüntesse fel a feladat sorszámát is!

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

ELSŐ RÉSZ

Az alábbi kérdésekre adott válaszok közül minden esetben pontosan egy jó. Írja be a helyesnek tartott válasz betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! Ha szükségesnek tartja, kisebb számításokat, rajzokat készíthet a feladatlapon.

1. **Két darab, nyugalomban lévő, 2 kg tömegű téglá fekszik egymáson. Mekkora erővel nyomja az alsó téglá a felsőt?**

- A) Kb. 40 N erővel, mert együtt 4 kg tömegűek.
B) Kb. 20 N erővel, mert a felső 2 kg tömegű.
C) 0 N, mert egyensúly van.

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

2. **Ki határozta meg először nagyságrendileg helyesen a fény terjedési sebességét légüres térben?**

- A) Galilei.
B) Römer.
C) Newton.
D) Einstein.

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

3. **A 200 Hz frekvenciájú hullám új közegbe érkezve 3 mm-rel megváltoztatja a hullámhosszát. Mekkora a terjedési sebesség megváltozása?**

- A) 0,6 m/s.
B) $6,6 \cdot 10^4$ m/s.
C) Az eredeti sebesség ismerete nélkül nem határozható meg.

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

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

4. Két kiskocsi tökéletesen rugalmatlanul ütközik egymással. Mikor lesz a közös sebességük a legnagyobb?

- A) Ha kezdetben egymással szemben mozogtak.
- B) Ha kezdetben egy irányba haladtak.
- C) Ha kezdetben egymásra merőleges pályán haladtak.

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

5. A természetben sosem fordulhat elő, hogy hőszigetelt edényben tárolt, $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os vízből spontán módon $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os víz keletkezik, felszínén úszó jégdarabokkal. Milyen fizikai törvényt sértene egy ilyen esemény bekövetkezése?

- A) Az energiamegmaradás törvényét.
- B) A hőtan I. főtételét.
- C) A hőtan II. főtételét.

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

6. Két azonos méretű, függőleges hengerben elhanyagolható tömegű dugattyú mozoghat súrlódásmentesen. Az egyik hengerben hélium, a másikban hidrogén van. Kezdetben ugyanolyan magasan állnak a dugattyúk a hengerekben. Melyik dugattyú fog magasabbra emelkedni, ha mindkét gázt ugyanolyan teljesítményű fűtőtesttel, azonos ideig melegítjük?

- A) A héliumot lezáró dugattyú.
- B) A hidrogént lezáró dugattyú.
- C) Egyenlő magasra emelkednek.
- D) A megadott adatok alapján nem dönthető el.

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

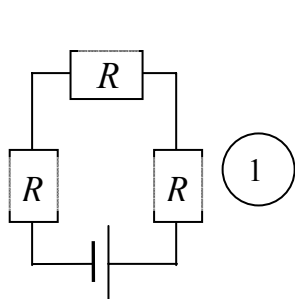
7. Ha egy tartályban lévő gázt hirtelen (hogy a hőcserét megakadályozzuk) felére nyomunk össze, hányszorosára változik a tartályban lévő gáz nyomása?

- A) Kétszeresére nő.
- B) Kevesebb mint kétszeresére nő.
- C) Több mint kétszeresére nő.

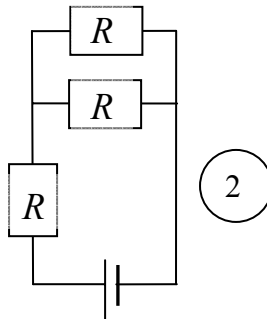
| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

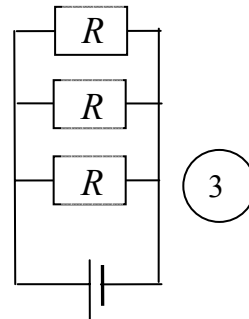
8. Az alábbi három áramkör mindegyike 3-3 azonos értékű ellenállást, valamint U egyenfeszültséget adó generátort tartalmaz. (Az összesen 9 db ellenállás mindegyike azonos nagyságú.) Melyik áramkörben lesz a legnagyobb az ellenállásokon átfolyó áram összteljesítménye?



1



2

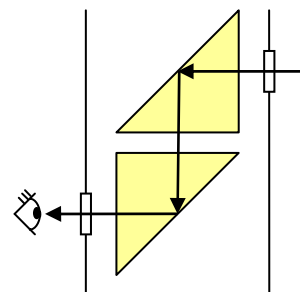


3

- A) Az 1-es áramkörben.
- B) A 2-es áramkörben.
- C) A 3-as áramkörben.
- D) Mindegyikben ugyanakkora lesz.

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

9. Egy periszkóp két ($1,5$ törésmutatójú) üvegprizmából áll, melyeket az ábra szerint helyezünk el. A prizmákon a fény teljes visszaverődést szenved, így síktükörként működnek. Véletlenül ($1,33$ törésmutatójú) víz folyt be a felső nyíláson és teljesen ellepte az alsó prizmát. Miért nem tudja ezután használni a megfigyelő a periszkópot?



- A) A befolyó víz túl sok fényt nyel el.
- B) A kép már nincs a megfigyelő látómezejében.
- C) A vízréteg eltéríti a fénysugarakat.
- D) Az alsó prizmában nincs már teljes visszaverődés.

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

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

10. Homogén mágneses térbe, a mágneses indukcióvonalakkal párhuzamosan belövünk egy elektront. Milyen pályán fog mozogni, ha a gravitáció elhanyagolható?

- A) Körpályán.
- B) Egyenes vonalú pályán.
- C) Parabolapályán.
- D) Csavarvonal mentén.

2 pont

11. Érvényesek-e a Kepler-törvények a Jupiter holdjainak keringésére?

- A) Nem, mert csak a Nap körül keringő égitestekre érvényesek.
- B) Igen, mert a Kepler-törvények minden pontszerűnek tekinthető gravitációs vonzócentrum körüli mozgásra érvényesek.
- C) Igen, mert a Jupiter holdjai végső soron a Nap körül keringenek.
- D) Nem, mert a holdak mindig körpályán keringenek.

2 pont

12. Egy űrsikló a Föld felszíne felett 260 km-rel, egy SPOT műhold a felszín felett 830 km-rel körpályán kering. Az alábbi állítások közül melyik igaz?

- A) Az űrsikló szögsebessége kisebb, mint a műholdé.
- B) Az űrsikló gyorsulása kisebb, mint a műholdé.
- C) Az űrsikló keringési ideje kisebb, mint a műholdé.

2 pont

13. Az alábbi állítások közül melyiket nem építette be Rutherford az atommodelljébe?

- A) Az atom csak diszkrét energiákat vehet fel és bocsáthat ki.
- B) Az elektronokat a Coulomb-féle vonzóerő tartja atommag körüli pályán.
- C) Az atom tömegének nagy része az atommagban összpontosul.

2 pont

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

14. Egy elektront U feszültségű homogén elektromos térben gyorsítottunk. Hogyan változott eközben a de Broglie-féle hullámhossza?

- A) Nőtt.
- B) Nem változott.
- C) Csökkent.

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

15. Egy lézer fotonjai elektronokat váltanak ki egy fémből. Hogyan változik a kilépő elektronok mozgási energiája, ha a fény frekvenciáját megduplázzuk?

- A) Kevesebb mint kétszerese lesz.
- B) Kétszerese lesz.
- C) Több mint kétszerese lesz.

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

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

MÁSODIK 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 kifejtenie. A megoldást a következő oldalra írhatja.

1. A hőmérő, hőmérsékleti skálák

Még ma is gyakran használunk hőtágulás jelenségén alapuló hőmérőket. A mért hőmérséklet értékeket számszerűen meghatározhatjuk a hőmérő skálája segítségével. Az első hőmérőkről még hiányzott a pontos léptékbeosztás. A XVII. századi Firenzében a lehetséges hőmérsékleteket a „tél hidege” és a „nyár melege” értékek között értelmezték. A „tél hidege” a hó és a jég hőmérsékletét jelentette erős fagy idején, a „nyár melege” egy őz vagy egy tehén vérének hőmérsékletével volt azonos. Anders Celsius svéd csillagász 1737-ben a hőmérséklet meghatározásához merőben új viszonyítási pontokat javasolt.



Dolgozatában ismertesse a Celsius-féle hőmérsékleti skála alappontjainak és beosztásának meghatározását! A hőmérőben táguló anyagot munkaközegnek nevezzük. Alkalmos-e a víz munkaközegként a Celsius-skála belső osztópontjainak meghatározásához? Fogalmazza meg általánosan, hogy a munkaközegnek milyen tulajdonságokkal kell rendelkeznie! Fogalmazza meg, hogy az ideális gázok hőtágulása alapján hogyan lehet értelmezni a Kelvin-skála alappontját! E skálát hasonlítsa össze a Celsius-skálával!

2. Egyszerű gépek

Arkhimédész azt írta rokonának és barátjának, Hieron királynak, hogy bármely megadott súlyt vagy terhet megadott erővel meg lehet mozdítani, sőt bizonyítékának erejétől megittasulva állítólag nagy merészen kijelentette, ha volna másik föld, amelyen megvethetné a lábát, ezt a földet ki tudná forgatni a sarkaiból... Tételének igazolásául egy csigasor segítségével minden erőfeszítés nélkül maga felé húzott egy teherrel megrakott hajót.



(Plutarkhosz: Párhuzamos életrajzok)

Dolgozatában ismertesse az egyszerű gépek működésének elvét! Mutassa be az álló- és mozgócsiga, az egy- és kétkarú emelő, valamint a lejtő és csavar működését! Készítsen rajzokat! Említsen gyakorlati példát a fenti egyszerű gépek alkalmazására! Fogalmazza meg általánosságban az erő és a munka kölcsönös viszonyát az egyszerű gépek esetében!

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

3. A Hold

A Hold, a földi éjszakák legfényesebb égiteste jelen van meséinkben, mítoszainkban, kihat érzelmeinkre, művészeti alkotások ihletője, befolyásolja életritmusunkat, szerepet játszik tudományos gondolkodásunkban, része kultúránknak. Sokáig úgy tekintették, hogy a Hold jelöli ki a határt az emberléptékű földi világ és a jeges világtűr között.



Dolgozatában ismertesse, hogy honnan származik a Hold fénye, adja meg a Hold forgási és keringési periódusát, mutassa meg, hogy ezen periódusok hogyan határozzák meg a Holdnak a Földhöz viszonyított helyzetét mozgása során! Értelmezze a holdfázisok létrejöttét, a nap- és holdfogyatkozás jelenségét! Hasonlítsa össze a gravitációs gyorsulás értékét a Föld és a Hold felszínén, és ezzel összefüggésben mutasson be egy mérést vagy jelenséget, mely a Holdon más eredményre vezet, mint a Földön! Nevezzen meg egy olyan földi jelenséget, amely kapcsolatos a Hold Földre gyakorolt gravitációs vonzásával!

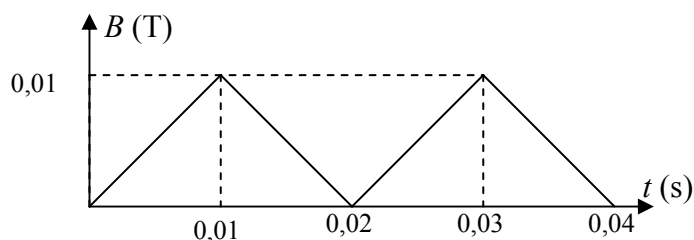
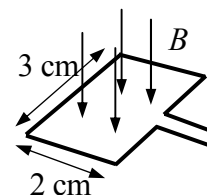
| a) | b) | c) | d) | e) | f) | Kifejtés | Tartalom | Összesen |
|----|----|----|----|----|----|----------|----------|----------|
| | | | | | | 5 pont | 18 pont | 23 pont |
| | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

HARMADIK 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 $2 \cdot 10^{-4} \Omega$ ellenállású, 3 mm^2 keresztmetszetű vezetőlél egy $2 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$ -es téglalapot formálunk s azt egy a téglalap síkjára merőleges irányú, időben változó nagyságú mágneses mezőbe helyezzük. A grafikon a mágneses indukció nagyságát mutatja az idő függvényében.



Ábrázolja a drótban indukálódó áram erősségét az idő függvényében!

| |
|-----------------|
| Összesen |
| 10 pont |
| |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

2. A Hold életkorának meghatározására a radioaktív kálium bomlását használják. A kálium 1,27 milliárd év felezési idővel bomlik argongázzá, amelyet a káliumtartalmú kőzet megköt. Egy Holdról származó kőzetmintában $9,30 \cdot 10^{-7}$ g káliumot és $1,00 \cdot 10^{17}$ atomot tartalmazó argongázt találtak. A kőzetben található argon a feltételezés szerint csak a kálium bomlásából származik.

(A kálium móltömege $39 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, az Avogadro-szám $6 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{mol}}$.)

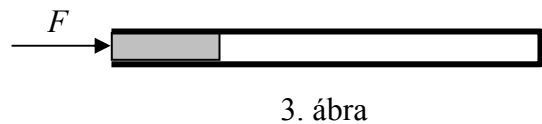
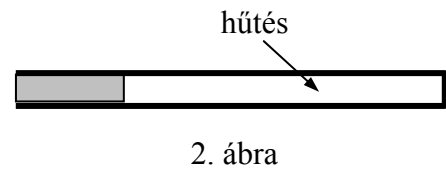
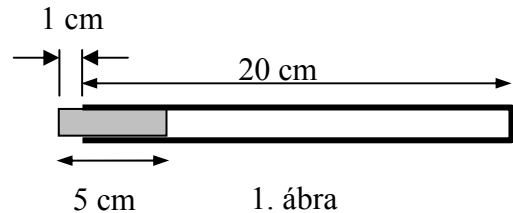
- a) Határozza meg, hány kálium atommagot tartalmazott keletkezésekor a kőzet, és ennek hány százaléka bomlott el az idők során!
- b) Becsülje meg a kőzet korát!

| | | |
|--------|--------|----------|
| a) | b) | Összesen |
| 5 pont | 7 pont | 12 pont |
| | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

3. Egy 20 cm hosszú, 1 cm^2 keresztmetszetű üvegcsőben egy 5 cm hosszú üveg dugó úgy helyezkedik el, hogy 1 cm-rel lóg ki az üvegből (1. ábra). A dugó könnyen mozog, az üvegben lévő levegőt mégis jól elzárja a külvilágtól. A dugót kétféle módszerrel juttathatjuk teljes terjedelmével az üvegbe: hűtéssel (2. ábra), vagy mindig a megfelelő nagyságú nyomóerőt kifejtve, lassú, egyenletes mozgattással (3. ábra). (A szoba és az üvegben lévő levegő kezdeti hőmérséklete $15 \text{ }^\circ\text{C}$, a légnyomás 10^5 Pa .)

- a) Mekkora hőmérsékletre kell lehűteni a bezárt levegőt az első módszernél?
b) Mekkora a nyomóerő a 3. ábrán látható helyzetben?



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

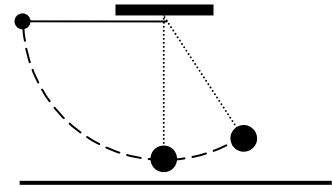
| | | |
|---------------|---------------|-----------------|
| a) | b) | Összesen |
| 5 pont | 7 pont | 12 pont |
| | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

4. Tarzan egy 10 m magasan lévő faágon ül. Észreveszi, hogy kedvesét egy oroszlán fenyegeti. Megfeszít egy 10 méter hosszú liánt az ábrának megfelelően, amely épp a kedvese felett rögzül. Tarzan a liánt fogva, kezdősebesség nélkül elindul a fáról. Körívének legalsó pontján magához öleli kedvesét, majd együtt fellendülnek egy közelben álló fa ágára.

Tarzan 80 kg, kedvese 60 kg tömegű.

(A szereplőket tekintjük pontszerűeknek. A lián tömege és a megnyúlása elhanyagolható.)



- Mekkora Tarzan sebessége a kedvese elkapása előtti pillanatban?
- Mekkora a sebessége közvetlenül az elkapás utáni pillanatban?
- Legfeljebb milyen magas faágra jutnak fel együtt?

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | |
|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| a) | b) | c) | Összesen |
| 4 pont | 5 pont | 4 pont | 13 pont |
| | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

| | maximális pontszám | elért pontszám |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------|
| I. Feleletválasztós kérdéssor | 30 | |
| II. Esszé: tartalom | 18 | |
| II. Esszé: kifejtés módja | 5 | |
| III. Összetett feladatok | 47 | |
| ÖSSZESEN | 100 | |

javító tanár

Dátum:

| | elért pontszám | programba beírt pontszám |
|-------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| I. Feleletválasztós kérdéssor | | |
| II. Esszé: tartalom | | |
| II. Esszé: kifejtés módja | | |
| III. Összetett feladatok | | |

javító tanár

jegyző

Dátum:

Dátum: