

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2011. május 17.

FIZIKA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2011. május 17. 8:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

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

NEMZETI ERŐFORRÁS
MINISZTERIUM

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.

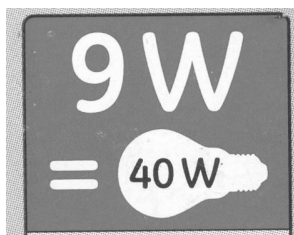
Itt jelölje be, hogy a második rész 3/A és 3/B feladatai közül melyiket választotta (azaz melyiknek az értékelését kéri):

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. A képen egy energiatakarékos izzó dobozán lévő címke látható. Mit jelenthetnek a rajta feltüntetett teljesítményadatok?



- A) Az energiatakarékos égő 9 W teljesítménnyel fogyaszt elektromos energiát, és 40 W teljesítménnyel bocsát ki fényenergiát.
 B) Az energiatakarékos égő 40 W teljesítménnyel fogyaszt elektromos energiát, és 9 W teljesítménnyel bocsát ki fényenergiát.
 C) Az energiatakarékos égő 9 W teljesítménnyel fogyaszt elektromos energiát, és annyi fényenergiát bocsát ki időegység alatt, mint egy 40 W teljesítményű hagyományos izzó.

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

2. Egy lift egyenletesen mozog felfelé. Mit állíthatunk a liftben álló emberre ható nyomóerőről?

- A) $F_{ny} = mg$
 B) $F_{ny} > mg$
 C) $F_{ny} < mg$

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

3. Egy radioaktív minta aktivitása 2 perc alatt 100 Bq-ról 80 Bq-re csökken. Mekkora lesz az aktivitás újabb 2 perc múlva?

- A) Kisebb, mint 60 Bq.
 B) Pontosan 60 Bq.
 C) Nagyobb, mint 60 Bq.

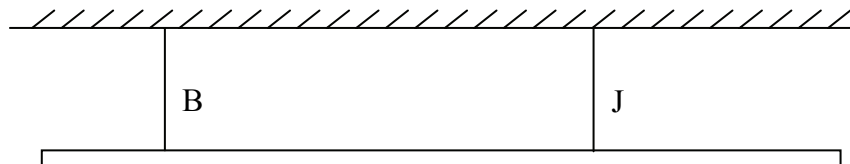
| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

4. Egy elektront olyan térbe lövünk be, amelyben homogén elektromos és mágneses mezők vannak jelen. Az elektromos erővonalak párhuzamosak a mágneses indukcióval és az elektron sebességével. Milyen irányú erőhatás éri az elektront?

- A) Csak az erővonalakkal párhuzamos erőhatás.
 B) Csak az erővonalakra merőleges erőhatás.
 C) Az erővonalakkal párhuzamos és az erővonalakra merőleges erőhatás is éri az elektront.

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

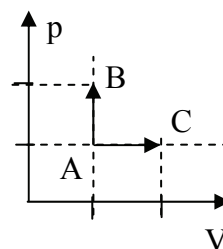
5. Az ábrának megfelelően két pontban vízszintesen felfüggesztünk egy súlyos, egyenletes (homogén) tömegeloszlású rudat. Melyik kötélen ébred nagyobb erő?



- A) A bal oldali („B”) kötélen ébred nagyobb erő.
 B) A jobb oldali („J”) kötélen ébred nagyobb erő.
 C) Egyforma erő ébred mindkét kötélen.

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

6. Egy gázt kétféle módon melegítünk fel. (A kezdőállapotot az A pont jelöli.) Állandó térfogat mellett növeljük a nyomását a kétszeresére, illetve állandó nyomás mellett növeljük a térfogatát a kétszeresére. Melyik folyamatban melegszik fel jobban a gáz?



- A) Az állandó térfogatú melegítés során.
 B) Az állandó nyomású melegítés során.
 C) Ugyanakkora lesz a hőmérséklet mindkét esetben.

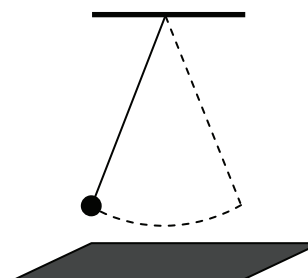
| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

7. Két pontszerű test mozog. Tudjuk, hogy az elsőnek nagyobb a lendülete, mint a másodiknak. Mit mondhatunk a két test mozgási energiájának viszonyáról?

- A) Az első test mozgási energiája nagyobb, mint a másodiké.
 B) A mozgási energiák viszonyát a megadott információ alapján nem lehet megállapítani.
 C) A második test mozgási energiája nagyobb, mint az elsőé.

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

8. Egy kicsiny mágneset hosszú fonálra kötünk, és egy rézlap fölé, illetve egy papírlap fölé lógatjuk. Az így készített ingát először a rézlap fölött, majd a papírlap fölött azonos kitérésű lengésbe hozzuk. Mit mondhatunk az ingamozgás csillapodásáról?



- A) Az ingamozgás lassabban csillapodik a rézlap fölött, mint a papírlap fölött.
 B) Mindkét lap fölött ugyanolyan gyors a lengés csillapodása.
 C) Az ingamozgás lassabban csillapodik a papírlap fölött, mint a rézlap fölött.

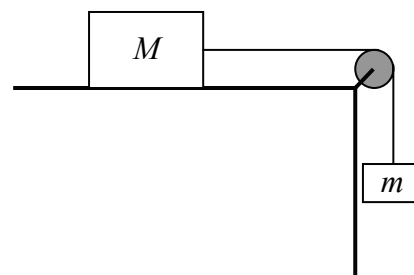
| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

9. Miből gondoljuk, hogy az Univerzum egy hatalmas robbanásban (Ősrobbanás) keletkezett?

- A) Mert a galaxisok úgy távolodnak egymástól folyamatosan, mintha egyszer régen egy robbanás vetette szét az anyagukat.
- B) Mert a Földet még ma is számos apró kődarab, meteorit bombázza, amelyek valószínűleg egy hatalmas ősi robbanás „szilánkjai”.
- C) Mert a csillagok az egész Univerzumban annyira hasonlóak, mintha egy helyen keletkeztek volna, és keletkezésük után szóródtak volna szét.

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

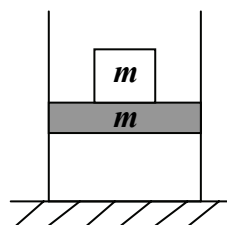
10. Az ábrán látható elrendezésben egy $m = 5$ kg tömegű testet erősítünk a kötélfüggőleges végére, míg a kötélmásik végét egy, az asztalon fekvő, M tömegű testhez erősítjük. Az alábbiak közül mekkora legyen az M tömeg, hogy biztosan megtartsa a függő testet? (A súrlódás mindenhol elhanyagolható!)



- A) $M = 5$ kg-os test biztosan megtartja a függő testet.
- B) $M = 50$ kg-os test biztosan megtartja a testet.
- C) Mindkét esetben el tudja húzni a függő m test az asztalon fekvőt.

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

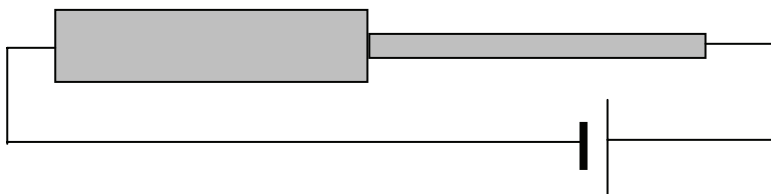
11. Fölről nyitott, hőszigetelt hengerben egy súrlódásmentesen mozgó, m tömegű hőszigetelő dugattyú zárja el a külső levegőt az edényben lévő gáztól. Egy ugyancsak m tömegű testet helyezünk óvatosan a dugattyúra. A gáznak milyen állapotjelzői változnak meg?



- A) A nyomása, térfogata és hőmérséklete.
- B) A nyomása és térfogata.
- C) A nyomása és hőmérséklete.

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

12. Sorosan kapcsolunk két, azonos anyagú és hosszúságú, de különböző keresztmetszetű drótdarabot. Melyiken szabadul fel azonos idő alatt több hő?



- A) A vastagabb drótdarabon szabadul fel több hő.
- B) A vékonyabb drótdarabon szabadul fel több hő.
- C) Egyforma hőmennyiség szabadul fel a két drótdarabon.

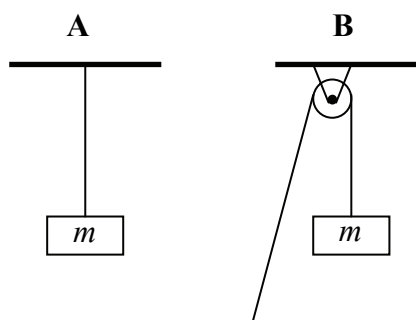
| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

13. Az alábbiak közül milyen atommag keletkezhet egy ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ izotópból?

- A) ${}^{237}_{94}\text{Pu}$, béta-bomlás során.
- B) ${}^{234}_{92}\text{U}$, alfa-bomlás során.
- C) ${}^{237}_{93}\text{Np}$, gamma-bomlás során.

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

14. Egy m tömegű testet kétféleképpen függesztünk fel a mellékelt ábrák szerint, egyszer egy gerendáról lelógó kötélre, egyszer pedig egy csigán átvett kötélre. Melyik esetben ébred nagyobb erő a kötélen? (A súrlódás elhanyagolható.)



- A) Az A esetben lesz nagyobb a kötélerő.
- B) A B esetben lesz nagyobb a kötélerő.
- C) Ugyanakkora lesz a kötélerő mindkét esetben.

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

15. Egy foton elnyelődése után az anyag egy negyedakkora energiájú fotont bocsát ki, mint amilyet elnyelt. Mekkora a kibocsátott foton hullámhossza?

- A) A becsapódó foton hullámhosszának negyede.
- B) A becsapódó fotonéval egyenlő hullámhosszú.
- C) A becsapódó foton hullámhosszának négyszerese.

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

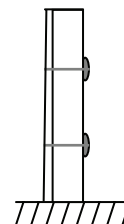
16. Mi a szublimáció?

- A) Egy anyag atomjai vagy molekulái szilárd fázisból közvetlenül gáz fázisba lépnek át.
- B) Egy gáz molekulái atomokra bomlanak.
- C) Egy folyadék felforrás nélkül elpárolog.

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

17. Az ábrán látható módon összeszegecselünk egy vékonyabb és egy vastagabb sárgarézlapot. Merre görbül meg a két lemez, ha egyenletesen melegíteni kezdjük őket?

- A) A vastagabb rézlap felé görbül.
- B) Egyenes marad a két lemez.
- C) A vékonyabb rézlap felé görbül.



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

18. Egy medencében nyakig vízben állva figyelünk egy tőlünk öt méterre lévő embert, aki szintén nyakig merül a kristálytiszta vízbe. Megpróbáljuk megállapítani, milyen színű fürdőnadrág van a másikon, de ez nehézséget okoz. Miért?

- A) A fényelhajlás jelensége miatt a megfigyelt ember fürdőnadrágjáról induló fény nem jut a szemünkbe.
- B) A fénytörés miatt torzított képet látunk, továbbá a vízfelszín csillogása és hullámozása, valamint a víz fényelnyelése is zavarja a megfigyelést.
- C) A diszperzió jelensége miatt a megfigyelt ember fürdőnadrágjáról induló fény a szivárvány színeire bomlik, s így nem dönthető el annak színe.

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

19. Mikor érheti az embert itt a Földön radioaktív sugárzás?

- A) Csak atomlétesítmények meghibásodása esetén.
- B) Csak atomlétesítmények meghibásodása esetén és bizonyos gyógyászati eljárások során.
- C) Az emberi tevékenységgel kapcsolatos radioaktív sugárzáson kívül valamekkora természetes eredetű radioaktív sugárzás is ér bennünket folyamatosan.

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

20. Az üstökösök mozgására érvényes Kepler első törvénye, azaz az üstökösök ellipszis pályán keringenek a Nap körül. De vajon érvényes-e a második törvény, azaz ha a Naphoz közelebb vannak, az üstökösök sebessége nagyobb?

- A) Érvényes.
- B) A Nap régiójában érvényes, távol a Naptól nem érvényes.
- C) Nem érvényes.

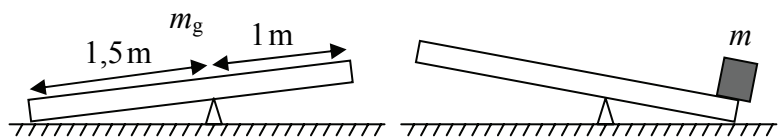
| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

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 60 kg tömegű gerenda (homogén hasáb) egy éken nyugszik. Az alátámasztás az egyik végtől 1 m-re, a másiktól 1,5 m-re van. A levegőben lévő végre m tömegű testet téve a gerenda átbillen. (A gerenda vastagsága elhanyagolható a hosszához képest.)

Mekkora ez a tömeg? ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



| |
|-----------------|
| Összesen |
| 16 pont |
| |

2. Egy szivattyú egy perc alatt 200 liter vizet emel ki 3 m mélységből. A szivattyúzás hatásfoka 40%.

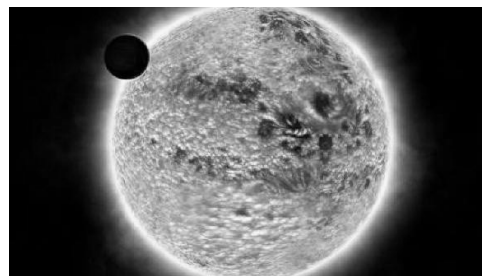
- a) Mekkora teljesítményt vesz fel a szivattyú az elektromos hálózathoz?
- b) Mennyi vizet emel ki ugyanezen szivattyú 5 m mélységből egy óra alatt, ha feltesszük, hogy a szivattyúzás hatásfoka változatlan?

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

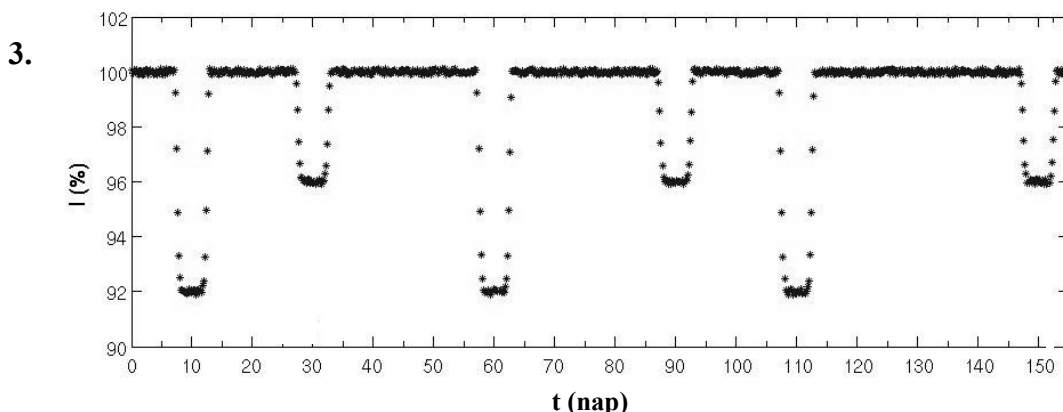
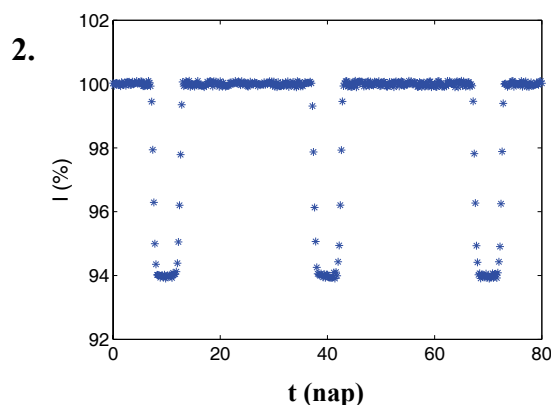
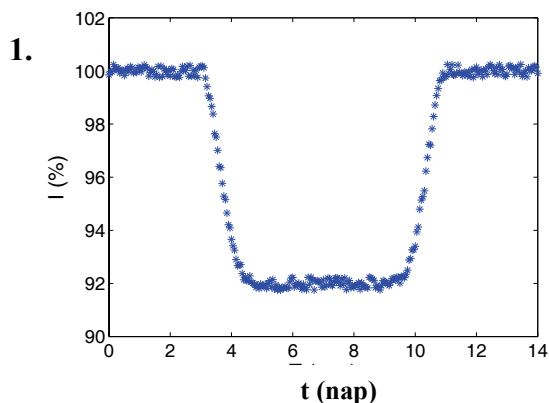
| | | |
|---------------|---------------|-----------------|
| a) | b) | Összesen |
| 9 pont | 5 pont | 14 pont |
| | | |

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 Az exobolygók (azaz a mi Naprendszerünkön kívüli bolygók) egy része olyan pályán kering a csillaga körül, hogy a Földről nézve áthalad a csillag előtt. Ilyen exobolygókat, különösen a nagyobbakat, fel lehet fedezni úgy, hogy a csillag fényességét folyamatosan mérve észleljük, amikor a bolygó áthalad előtte, ugyanis ilyenkor a bolygó részleges takarása miatt a mért fényesség lecsökken. Az első grafikon mutat egy tipikus mérési görbét, ahol a csillagfény intenzitásának százalékos csökkenése van feltüntetve.



- Körülbelül mennyi idő alatt haladt át a bolygó a csillag előtt?
- Mit mondhatunk a görbe alapján a csillag és a körülötte keringő bolygó átmérőjének viszonyáról (arányáról)?
- A második ábra egy másik csillag fényintenzitásának az előzőnél hosszabb időn át mért változását tartalmazza. A csillag felületének mekkora hányadát takarja ki a bolygó? Mekkora a keringés periódusideje és nagyságrendileg mennyi idő alatt halad át a csillag előtt a bolygó?
- A harmadik grafikon egy harmadik csillag fényintenzitásának mérési eredményét mutatja. Olvassa le a grafikonról a fényintenzitás csökkenések közelítő időpontjait! Mi lehet a magyarázata annak, hogy a fényintenzitás-minimumok eltérő mértékűek? Hogyan értelmezhető az egymást követő fényintenzitás-minimumok között eltelt időintervallumok eltérő nagysága?



| | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| a) | b) | c) | d) | Összesen |
| 2 pont | 6 pont | 4 pont | 8 pont | 20 pont |
| | | | | |

3/B Télen hosszabb távollét után hazatérve, 12 °C-os hőmérséklet fogad a lakásban. A fűtést bekapcsolva azt figyelhetjük meg, hogy sokkal hosszabb ideig tart a lakást a megszokott 20 °C-ra felmelegíteni, mint amikor egy rövid ideig tartó alapos szellőztetés után kell a lakást 12 °C-ról 20 °C-ra felfűtenünk. (Egy lakás a legjobb hőszigetelés mellett sem tekinthető légmentesen zártnak.)

- a) A szobában lévő levegő milyen állapotjelzői változnak meg, illetve melyek maradnak változatlanul a fűtés során?
- b) Becsülje meg, hogy a levegő tömegének hányadrésze távozhat a szobából a fűtés során!
- c) Mire fordítódik a fűtőtestek által leadott energia az egyik, illetve a másik esetben? Milyen módon „szökik meg” az energia a szobából a fűtés során?

| | | | |
|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| a) | b) | c) | Összesen |
| 6 pont | 9 pont | 5 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: