

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2011. október 27.

FIZIKA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2011. október 27. 14:00

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. **Két, egy egyenes mentén, egy irányba haladó autó tökéletesen rugalmatlanul ütközik úgy, hogy a gyorsabb utoléri a lassabbat. Melyiknek változott nagyobb mértékben a sebessége a rugalmatlan ütközés során?**

- A) Annak, amelyik gyorsabban haladt.
B) Annak, amelyik lassabban haladt.
C) A rendelkezésre álló adatok alapján nem dönthető el.

2 pont

2. **Körülbelül hányszor messzebb van tőlünk a körülbelül 4,5 fényév távolságra lévő Proxima Centauri csillag, mint a Nap?**

- A) Körülbelül 300000-szer.
B) Körülbelül 30000-szer.
C) Körülbelül 3000-szer.

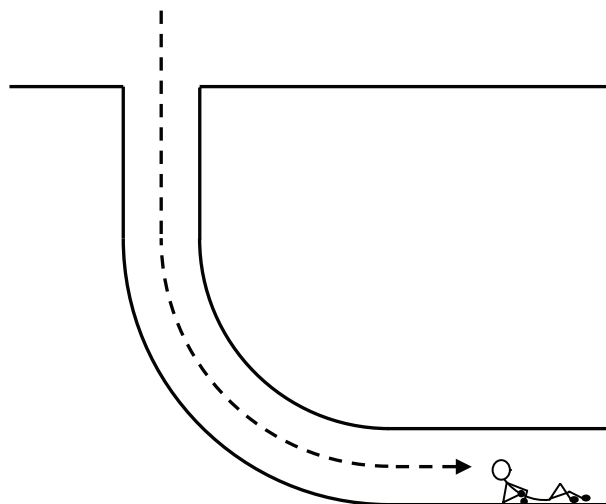
2 pont

3. **Hogyan tudjuk egy dugattyúval lezárt hengerben lévő gáznak megnövelni a hőmérsékletét? A rendszer hőszigetelt.**

- A) Úgy, hogy megnöveljük a gáz térfogatát.
B) Ha hőszigetelt a henger, akkor nem tudjuk megnövelni a hőmérsékletét.
C) Úgy, hogy lecsökkentjük a gáz térfogatát.

2 pont

4. A Birodalom visszavág c. film végén a főhős, Luke Skywalker a mélybe zuhan, és pont beleesik egy függőlegesen induló negyed körív alakú csőbe. A csőben nem zúzza halálra magát, hanem fokozatosan lassulva, épségben megáll. Ha a valóságban fordulna elő ilyesmi, vajon milyen erő fékezhetné le a zuhanó hőst, hogy megmeneküljön?



- A) A cső falának nyomóereje fokozatosan fékezné le a testet amennyiben cső íve megfelelő.
 B) A súrlódási erő fokozatosan fékezné le a testet, amennyiben a cső íve illetve a súrlódási együttható megfelelő.
 C) A kanyarban ébredő centripetális erő fokozatosan fékezné le a testet amennyiben a cső íve megfelelő.

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

5. Vajon mindig felbontható-e a fehér fény egy üvegprizma segítségével?

- A) Igen, mert a fehér fény sosem monokromatikus.
 B) Nem, mert a fehér fény lehet monokromatikus vagy összetett, és csak az összetett fény bontható fel.
 C) Nem, mert a fehér fényben nincsenek színek.

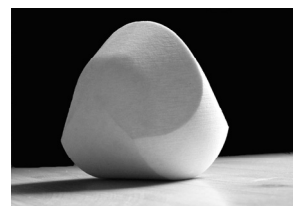
| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

6. Egy aeroszolos flakont kiürítünk, azaz addig nyomjuk a szórófejet, amíg jön belőle a permet. Mi van a flakonban miután kiürítettük?

- A) A flakonban ekkor vákuum van.
 B) A flakonban ekkor csak levegő van.
 C) A flakonban ekkor az eredeti tartalmának maradéka van.

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

7. A Gömböc nevű testet bárhogy helyezük el, mindig ugyanabba az egyensúlyi helyzetbe tér vissza. Mi történik közben a súlypontjával?



- A) A Gömböc súlypontja lesüllyed.
 B) A Gömböc súlypontja megemelkedik.
 C) Attól függ, hogy eredetileg hogyan állítottuk le az asztalra.

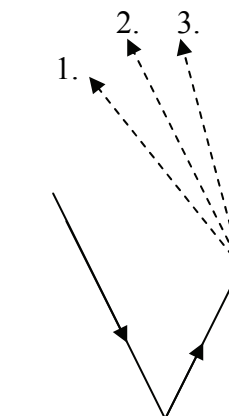
| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

8. Milyen atommag keletkezik a 89-es rendszámú aktínium γ bomlásakor?

- A) 88-as rendszámú rádium.
 B) 90-es rendszámú tórium.
 C) Nem keletkezik új atommag, a bomlás ellenére marad az aktínium.

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

9. Két, egymással derékszöget bezáró síktükörre fénysugár esik úgy, hogy az először az egyikről, utána pedig a másiktól verődik vissza, az ábrán látható módon. A második visszaverődés után merre halad tovább a kétszeresen visszavert fénysugár?



- A) A kétszeresen visszavert fénysugár a beeső fénysugár felé hajolva halad tovább (1.)
 B) A kétszeresen visszavert fénysugár a beeső fénysugárral párhuzamosan halad tovább (2.)
 C) A kétszeresen visszavert fénysugár a beeső fénysugártól távolabb hajolva halad tovább (3.)

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

10. Az alábbiak közül melyik az erő mértékegysége?

A) $kg \frac{m}{s^2}$

B) $kg \frac{m^2}{s^2}$

C) $kg \frac{m}{s}$

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

11. Lehet-e jelen egy zárt edényben víz egyszerre mindhárom halmazállapotban (jég, víz, vízgőz)?

A) Nem, egyszerre legfeljebb egy halmazállapotban lehet jelen a víz egy edényben (vagy jég, vagy víz, vagy vízgőz).

B) Nem, egyszerre legfeljebb két halmazállapotban lehet jelen a víz egy edényben (vagy jég és víz, vagy pedig víz és vízgőz).

C) Igen, lehet.

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

12. Vajon igaz-e, hogy azonos keresztmetszetű drótok közül mindig a hosszabbnak nagyobb az ellenállása?

A) Igen, mindig igaz.

B) Nem, sosem igaz.

C) A drótok anyagától függ, hogy igaz-e, vagy sem.

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

13. Melyik jelenség magyarázható a szilárd testek hőtágulásával?

A) Az, hogy a magas hegyekben a repedésekbe belefagyó víz megrepeszti a sziklákat.

B) Az, hogy a nyári melegben felpúposodnak a villamossínek.

C) Az, hogy száraz nyári időszakok alatt a föld megrepedezik.

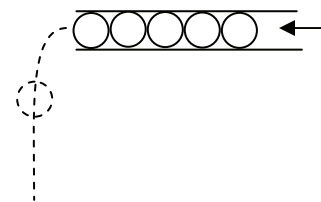
| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

14. Mit nevezünk mesterséges radioaktív izotópoknak?

- A) Azt a radioaktív izotópot, amelyik a természetben nem bomlik, csak emberi közbeavatkozás segítségével.
- B) Azt a radioaktív izotópot, amelyik a természetben nem található meg, de mesterségesen előállítható.
- C) Azt a radioaktív izotópot, amelyik nem a természetes radioaktív bomlások valamelyikével bomlik el.

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

15. Egy vízszintes csőben érintkező golyók vannak. A golyósort állandó nagyságú, kis sebességgel kitoljuk a csőből. A golyók földre érkezésekor milyen koppanássorozatot hallunk? (A léghellenállástól eltekintünk.)



- A) Egyetlen koppanást hallunk.
- B) Közel egyenlő időközönként hallunk koppanásokat.
- C) Az egyes koppanások között eltelt idő nő.

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

16. Metszhetik-e egymást az elektrosztatikus tér erővonalai?

- A) Igen, ha legalább két különböző töltés hozza létre a teret.
- B) Nem, mert az erővonalak mindenütt az elektromos mező által a próbatöltésre kifejtett erő irányát mutatják meg.
- C) Nem, mert ha több töltés hozza létre a teret, a kisebb töltés erővonalai elhajolnak a nagyobb töltés erővonalai előtt.

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

17. Egy áramkörbe két, különböző ellenállású fogyasztót kötünk egymással párhuzamosan. Melyik állítás igaz?

- A) Az áramkörben az áram csak a kisebb ellenállású fogyasztón folyik.
- B) Az áramkörben az áram csak a nagyobb ellenállású fogyasztón folyik.
- C) Az áramkörben az áram mindkét fogyasztón folyik.

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

18. Mit ad meg a tömegszám?

- A) Az atomokban lévő neutronok számát.
B) Az atomokban lévő protonok és neutronok összes tömegét.
C) Az atomokban lévő nukleonok számát.

2 pont

19. Két különböző tömegű gömbszerű test a világűrben egymás felé gyorsul kölcsönös tömegvonzásuk miatt. Melyiknek nagyobb a gyorsulása?

- A) A nagyobb tömegű testnek, mert a nagyobb tömegű testre nagyobb vonzóerő hat.
B) Egyenlő, mert a gravitációs gyorsulás a tömegtől független.
C) A kisebb tömegű testnek, mert azonos erőknél a gyorsulás a tömeggel fordítottan arányos.

2 pont

20. A hidrogén atom egy elektronjának lehetséges energiaszintjeit a Bohr-modell

a következő formulával adja meg: $E_n = -\frac{2,2\text{aJ}}{n^2}$. Mekkora energiával ionizálható az alapállapotú hidrogén atom?

- A) 2,2 aJ energiával.
B) 0,55 aJ energiával.
C) 1,65 aJ energiával.

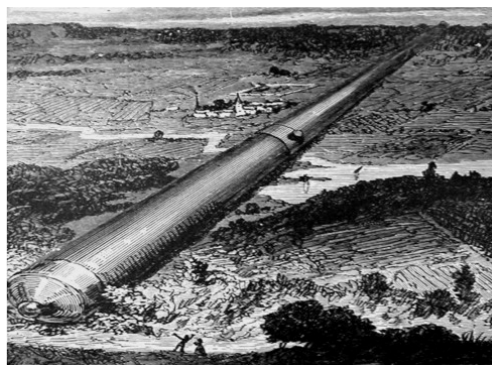
2 pont

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. Jules Verne francia író a 19. század végén egyik regényében a Holdba tett utazást úgy képzelte, hogy az utasokat egy üreges lövedékben elhelyezve, egy óriási ágyúból kilövik. A regényben az ágyú csövének hosszúsága 900 láb, azaz 275 m, a Hold eléréséhez szükséges sebességet pedig 12 000 m/s nagyságúnak becsülték.

- Mekkora lehet a regényben az ágyúlövedék gyorsulása, ha feltehető, hogy a csőben egyenletesen gyorsul fel a lövedék a kívánt sebességre? Mekkora eredő erő gyorsítja a lövedékben lévő 75 kg tömegű utast? Hányszor nagyobb ez az erő, mint a Föld felszínén álló utas súlya?
- A modern kori, embert is szállító űrhajók (pl. a space shuttle) induláskor legfeljebb 3 g gyorsulással mozognak. Mennyi ideig tartana ilyen gyorsulással elérni a fenti sebességet és mennyi utat tenne meg ezalatt az űrhajó?



| | | |
|----------------|---------------|-----------------|
| a) | b) | Összesen |
| 12 pont | 4 pont | 16 pont |
| | | |

2. Elektrolízis során rézgálic oldatot használunk, az oldatból Cu^{2+} ionok válnak ki a katódon.

- a) Hány rézion válik ki a katódon öt perc alatt, ha az árammérő 1 mA áramot mutat?
b) Mennyi a katódón az ezen idő alatt kivált réz tömege?

A réz moláris atomtömege $M_{\text{Cu}} = 63,55 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$.

| | | |
|----------------|---------------|-----------------|
| a) | b) | Összesen |
| 10 pont | 4 pont | 14 pont |
| | | |

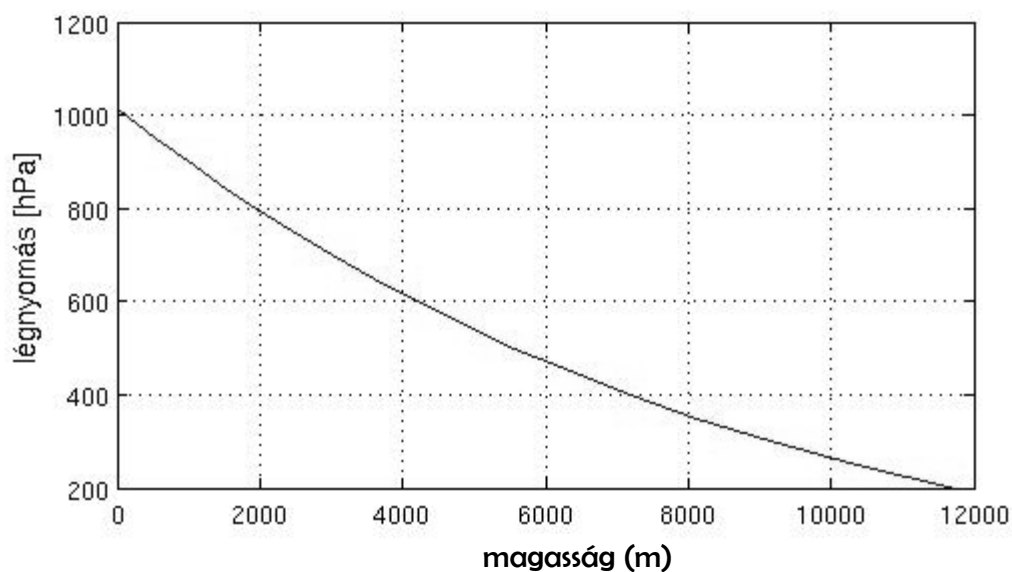
A 3/A és a 3/B feladatok közül csak az egyiket kell megoldania. A címlap belső oldalán jelölje be, hogy melyik feladatot választotta!

3/A Az alábbi táblázat a víz forráspontját tartalmazza különböző nyomásokon.

A grafikon pedig az átlagos légnyomást a különböző magasságokban. A táblázat és grafikon alapján válaszoljon az alábbi kérdésekre:

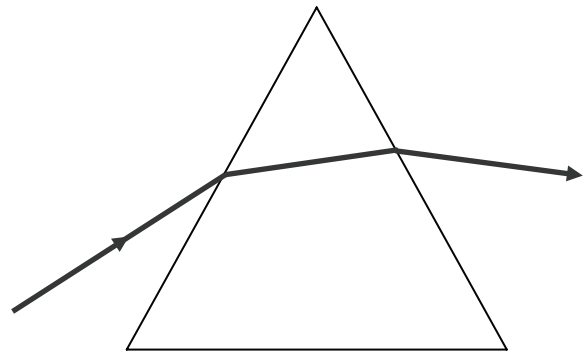
- Miért alkalmas a barométeres magasságmérő magasságmérésre?
- Körülbelül mekkora a nyomás a Kékestető (1014 m), illetve a Mount Everest (8848 m) csúcsának magasságában?
- Körülbelül milyen magasan lesz a légnyomás értéke a tengerszinten mért nyomás fele?
- Hegymászók este a táborban vizet forralnak. Tapasztalatuk szerint a víz 90 Celsius-fokon forr fel. Milyen magasan vannak?
- Miért tér el a légnyomás napi szinten az átlagos értéktől? Mi a következménye ennek a magasság meghatározása során?

| | | | | | | | | | | |
|----------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| p [Pa] | 1228 | 2338 | 4245 | 7381 | 12345 | 19933 | 31177 | 47375 | 70119 | 101325 |
| t [°C] | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |

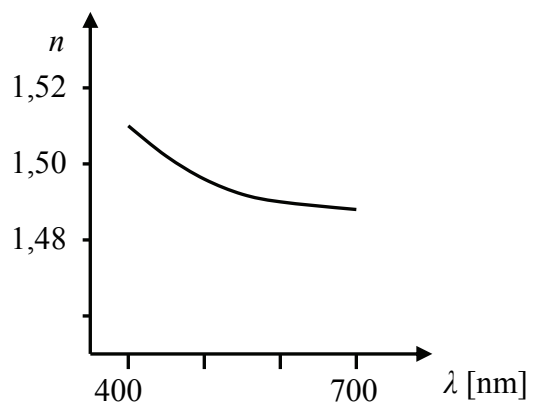


| | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| a) | b) | c) | d) | e) | Összesen |
| 4 pont | 6 pont | 3 pont | 4 pont | 3 pont | 20 pont |
| | | | | | |

3/B A mellékelt ábrán egy prizma látható, melyre balról egy vörös színű fénysugár esik, majd áthalad rajta.



- Elemezze részletesen a fénysugár útját a prizmán keresztül! Milyen szabályszerűség írja le a fénysugár áthaladását a prizma első és második felületén? Hogyan befolyásolja ez a szabályszerűség a fénysugár irányát az áthaladás során?
- Az alábbi grafikon a prizma anyagának törésmutatóját ábrázolja a fény hullámhosszának függvényében. Rajzolja be (vázlatosan) az ábrára egy, a vörös fénysugárral együtt érkező kék színű fénysugár sugármenetét a prizmán keresztül! Miben tér ez el a vörös fény sugármenetétől és miért?
- Mi történik, ha fehér fénysugár esik a prizmára az ábrán bemutatott módon? A prizma mely tulajdonságai meghatározóak a jelenség létrejötte és mértéke szempontjából?



| a) | b) | c) | Összesen |
|--------|--------|--------|----------|
| 6 pont | 8 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: