

FIZIKA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

a 2012-es Nat-ra épülő vizsgakövetelmények szerint

2023. május 23. 8:00

Időtartam: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI HIVATAL

Fontos tudnivalók

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 üres oldalain, illetve pótlapokon 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):

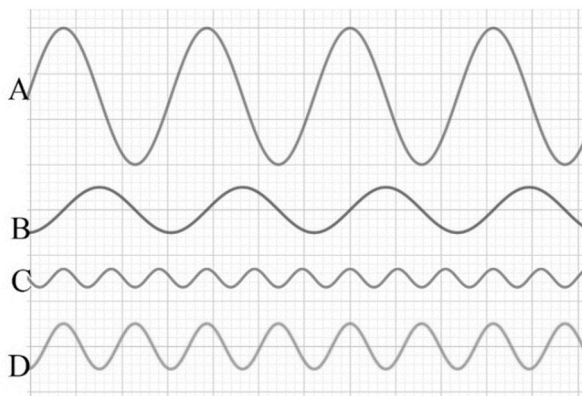
3/

A feladatlapban nem jelölt források a javítási-értékelési útmutatóban szerepelnek.

ELSŐ RÉSZ

Az alábbi kérdésekre adott válaszlehetőségek közül pontosan egy jó. Írja be ennek a válasznak a betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! (Ha szükségesnek tartja, kisebb számításokat, rajzokat készíthet a feladatlapon.)

1. Egy vízszintes, egyenletesen mozgó papírszalag fölött négy test rezgett, közben festéknymot hagytak a papírcsíkon. Melyik rezgésnek volt a legnagyobb a frekvenciája?



- A) Az „A”-nak.
B) A „B”-nek.
C) A „C”-nek.
D) A „D”-nek.

2 pont

2. Időnként azt érezzük, hogy a fémkorlát megráz, szikra pattan át róla kezünkre, amikor meg akarjuk fogni. Mi ennek az oka?

- A) Az úgynevezett elektroszmog ilyenkor a fém korláton csapódik le, és a feltöltődött fémkorlát töltéseit a testünk a földbe vezeti.
B) A fémkorlát melege és lehűlése a hőtágulás miatt mechanikai feszültségeket kelt az anyagban, ami elektromos feszültséggel jár együtt. Ez indítja testünkben az enyhe áramot.
C) Mi magunk töltődünk fel az idegműködésünket is meghatározó bioáramok hatására, s ezeket a töltéseket vezeti el a fémkorlát.
D) Cipőtalpunk, ruháink dörzsölődése miatt töltődünk fel, s ezt a többlettöltést vezeti el a fémkorlát.

2 pont

3. Mit állíthatunk a levegő molekuláiról egy hideg, illetve egy meleg napon?

- A) A meleg napon a levegő molekulái átlagosan nagyobb sebességgel mozognak.
- B) A hideg napokon a levegőmolekulák átlagos mozgási energiája nagyobb.
- C) Ha a hideg napon a hőmérséklet $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, akkor a molekulák hőmozgása megszűnik.
- D) Mindhárom fenti állítás igaz.

2 pont	
--------	--

4. Két, egyenes úton haladó autó mozgását vizsgáljuk 12 másodpercen keresztül. A piros autó 70 km/h sebességről 40 km/h sebességre lassult egyenletesen, a kék autó 40 km/h sebességről 70 km/h sebességre gyorsult szintén egyenletesen. Melyik tett meg hosszabb utat ez alatt a 12 másodperc alatt?

- A) A piros autó.
- B) A kék autó.
- C) Egyforma hosszú utat tettek meg.
- D) A megadott adatok alapján nem dönthető el a kérdés.

2 pont	
--------	--

5. Egy kerti törpe bádoggal sapkájára egy hűvös nyári hajnalon $0,5\text{ g}$ harmat csapódott ki a levegőből. Ugyanezen bádogsapkára egy hideg téli hajnalon a levegőből a nedvesség $0,5\text{ g}$ zúzmara formájában csapódott ki. Melyik folyamatban adódott át több hó a törpe sapkájának a rákerülő vízmolekuláktól?

- A) Amikor harmat csapódott ki rá.
- B) Amikor zúzmara keletkezett rajta.
- C) Ugyanannyi hó adódott át a sapkának mindkét folyamatban.

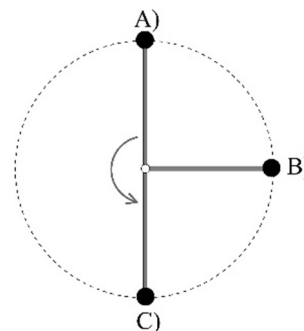
2 pont	
--------	--

6. Két különböző nagyságú ellenállást párhuzamosan kötünk egy áramforrásra. Melyik ellenálláson lesz nagyobb az elektromos teljesítmény?

- A) A nagyobb értékű ellenálláson.
- B) Egyforma lesz a két teljesítmény.
- C) A kisebb értékű ellenálláson.
- D) Az adatok alapján nem dönthető el, melyik ellenálláson.

2 pont	
--------	--

7. Egy merev rúdra rögzített, kicsiny test egyenletes körmozgást végez a függőleges síkban. Melyik, az ábrán jelölt pozícióban lesz a testre ható eredő erő nagysága a legnagyobb?



- A) Az A) helyzetben, mivel ekkor a gravitációs erő és a centripetális erő is lefelé mutat.
B) A B) helyzetben, mivel ekkor oldalirányú erő is ébred a rúdban.
C) A C) helyzetben, mivel ekkor maximális a rúderő.
D) Egyforma lesz az eredő erő nagysága mindhárom helyzetben.

2 pont	
--------	--

8. Egy nagyítólencsével a nyári napfényben tüzet akarunk gyújtani. Melyik szempontra érdemes figyelni az alábbiak közül?

- A) Csak az a fontos, hogy a lencse minél nagyobb átmérőjű legyen.
B) Csak az a fontos, hogy a lencse felülete minél inkább a napfény sugaraira merőlegesen álljon.
C) Csak az a fontos, hogy a meggyújtandó tárgy minél sötétebb legyen.
D) Mindhárom szempontra érdemes figyelnünk.

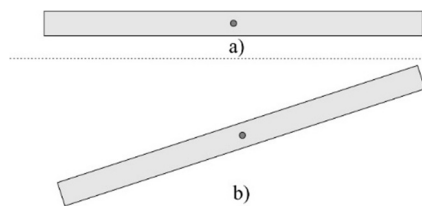
2 pont	
--------	--

9. A Földön egy 1,2 méter magasról leejtett test körülbelül 0,5 másodperc alatt ér talajt. A Holdon a gravitáció a földi érték egyhatoda. Milyen magasról ejtve ér le egy test ugyanennyi idő alatt a Holdon? (A földi közegellenállástól tekintünk el!)

- A) ~ 0,2 méter magasról.
B) ~ 0,5 méter magasról.
C) ~ 0,33 méter magasról.
D) ~ 7,5 méter magasról.

2 pont	
--------	--

10. Egy homogén anyagból készült rúdnak pontosan a közepén egy vízszintes, súrlódásmentes tengely megy át. Az a) ábra szerint vízszintes helyzetben egyensúlyban lévő rudat kitérítjük, és lassan a b) ábrán látható helyzetbe hozzuk, majd lökésmentesen elengedjük. Mi történik ekkor? Melyik állítás helyes az alábbiak közül?



- A) A rúd visszaáll a vízszintes helyzetbe.
- B) A rúd függőleges helyzetet vesz fel.
- C) A rúd az ábrán látható, ferde helyzetben marad.

2 pont	
--------	--

11. Üvegprizmával a fehér fényt színeire lehet bontani. Melyik állítás helyes?

- A) A fehér fény különböző színű összetevői különbözőképpen törnek meg a prizma felületén, de a prizma anyagában azonos sebességgel haladnak.
- B) A fehér fény különböző színű összetevői egyformán törnek meg a prizma felületén, de a prizma anyagában különböző sebességgel haladnak.
- C) A fehér fény különböző színű összetevői különbözőképpen törnek meg a prizma felületén, mivel a prizma anyagában különböző sebességgel haladnak.

2 pont	
--------	--

12. Egy fonálra függesztett, vízszintesen kiegyensúlyozott tű, ha magára hagyjuk, elfordul és beáll a Föld mágneses terének megfelelően. Milyen anyagból készülhetett a tű?

- A) Acélból.
- B) Rézből.
- C) Bármilyen, jó vezetőképességű fémből készülhetett.

2 pont	
--------	--

13. Két proton vagy egy elektron és egy proton között nagyobb az elektromos kölcsönhatási erő abszolút értéke, ha azonos távolságban vannak egymástól?

- A) Két proton esetében nagyobb.
- B) Egyenlő mindkét esetben.
- C) Egy elektron és egy proton esetében nagyobb.

2 pont	
--------	--

14. Egy 200 kg tömegű zongorát szeretnénk feltenni emberi erővel egy teherautó platójára, 1,5 m magasra. Milyen egyszerű gép segítségével csökkenthetjük töredékére az ehhez szükséges munkavégzést?

- A) Egy mozgócsiga segítségével.
- B) Egy kétkarú emelő segítségével.
- C) Mindkét eszközzel csökkenthetjük a munkavégzést.
- D) Egyik eszköz sem csökkenti a munkavégzést.

2 pont	
--------	--

15. Egy hengerbe levegőt zárunk, és valamilyen módszerrel lecsökkentjük a henger térfogatát úgy, hogy a bezárt levegő mennyisége ne változzon. Mit állíthatunk biztosan a bezárt levegő állapotáról?

- A) A levegő nyomása megnőtt.
- B) A levegő sűrűsége megnőtt.
- C) A levegő hőmérséklete megnőtt.

2 pont	
--------	--

16. Egy szabálytalan alakú fémtest felületén nem egyenletesen helyezkednek el a töltések. Mit állíthatunk az elektromos tér nagyságáról a fémtest belsejében, és az elektromos tér irányáról a fémtest felületén?

- A) A fémtest belsejében az elektromos tér nagysága és a felületén kilépő erővonalak iránya a fémtesten lévő töltések mennyiségétől függ.
- B) A fémtest belsejében az elektromos tér nagysága mindig nulla, a felületéről kilépő erővonalak mindenütt párhuzamosak egymással.
- C) A fémtest belsejében az elektromos tér nagysága mindig nulla, a felületéről kilépő erővonalak mindenütt merőlegesek a fémtest felületére.
- D) Csak egy gömb alakú fémtest belsejében lesz az elektromos tér nagysága nulla, és csak ekkor lesznek az erővonalak merőlegesek a fémtest felületére.

2 pont	
--------	--

17. A szén stabil vagy instabil izotópjá bocsát ki radioaktív sugárzást?

- A) A stabil, amely a radioaktív sugárzás kibocsátásával ad le hőt.
- B) Az instabil, amely így átalakul más atommaggá.
- C) Mindkettő, hiszen minden izotóp radioaktív.

2 pont	
--------	--

18. Mikor a nagyobb a Hold Nap által megvilágított része az alábbi esetek közül?

- A) Amikor félholdat látunk.
- B) Újhold idején.
- C) Egyforma mindkét esetben.

2 pont	
--------	--

19. Két autó pontosan egymással szemben halad egy egyenes úton. Frontális ütközést követően a két roncs összetapad, és együtt mozognak tovább. Mitől függ, hogy melyik irányba fognak haladni közvetlenül az ütközés után?

- A) Attól függ, hogy az ütközés előtt melyik autónak volt nagyobb a mozgási energiája.
- B) Attól függ, hogy az ütközés előtt melyik autónak volt nagyobb a lendülete.
- C) Az egyes autók ütközés előtti lendülete és mozgási energiája együttesen határozza meg a roncs haladási irányát.
- D) Az ütközés előtti lendületek és mozgási energiák ismeretében a kérdés még nem eldönthető.

2 pont	
--------	--

20. Egy lézernyaláb áthatol a szoba levegőjén, az akvárium üvegén, majd belép az akvárium vizébe. A nyaláb melyik tulajdonsága marad biztosan változatlan a közegeken történő áthaladások során?

- A) A frekvenciája.
- B) A hullámhossza.
- C) A sebessége.

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 régi, vékony rétegben lefestett, 3 kg tömegű fémtárgy anyagát szeretnénk meghatározni. Ehhez a tárgyat 85 °C hőmérsékletre melegítjük, majd behelyezzük egy 1 liter, 10 °C-os vizet tartalmazó, hőszigetelt edénybe. Az edényt bezárjuk, és a vízbe merülő hőmérőt figyelve megvárjuk, amíg a víz hőmérséklete már nem változik. Ekkor megállapíthatjuk, hogy 26 °C-ra melegedett fel a víz.

Milyen anyagból készült a tárgy?

A víz sűrűsége $\rho = 1 \text{ kg/dm}^3$, fajhője 4183 J/(kg·°C), az edény hőkapacitása és a környezettel való hőcsere elhanyagolható.

Az alábbi táblázat néhány szóba jöhető fém fajhőjét tartalmazza:

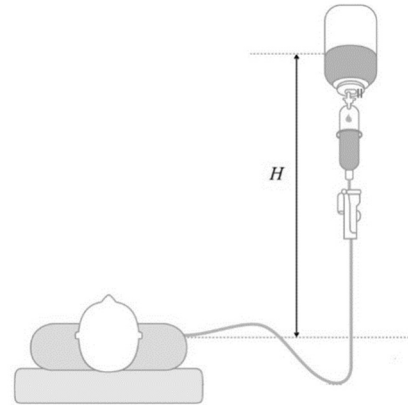
fém	fajhő (J/ (kg·°C))
alumínium	921
vas	461
réz	377
arany	126
ólom	160

Összesen

15 pont

2. Infúzió

Nagy felfedezése volt az orvostudománynak, hogy intravénás infúzióval rögtön a beteg vérkeringésébe juttathatnak nagyobb mennyiségű hatóanyagokat. Ahhoz, hogy a gyógyszert tartalmazó folyadék az erekbe juthasson, legalább akkora nyomással kell a folyadékot adagolni, mint amekkora nyomás az erekben uralkodik. Különböző megfontolásokból az infúzió szervezetbe juttatására az artériáknál alacsonyabb nyomású vénás ereket választják. A kar vénáiban a külső légnyomáshoz képest csak mintegy 2400 Pa többletnyomással kell számolni. Vannak olyan berendezések, amelyek elektronikus pumpával adagolják a folyadékot, de a legtöbbször a túlnyomást úgy oldják meg, hogy a gyógyszeres palackot a beteg testénél magasabbra függesztik föl (H magasságban), így a kialakuló hidrosztatikai nyomás biztosítja a szükséges túlnyomást. A gyógyszeres palack alatt egy állítható szűkülettel lehet szabályozni a folyadék áramlási sebességét, amit többnyire nagyon lassúra állítanak, a folyadék csak csepeg. Ha a gyógyszeres palack merev falú, szükség van egy kis szelepre, ami biztosítja, hogy a folyadék helyére levegő áramolhasson, így mindig a külső légnyomás uralkodik a folyadék felett.

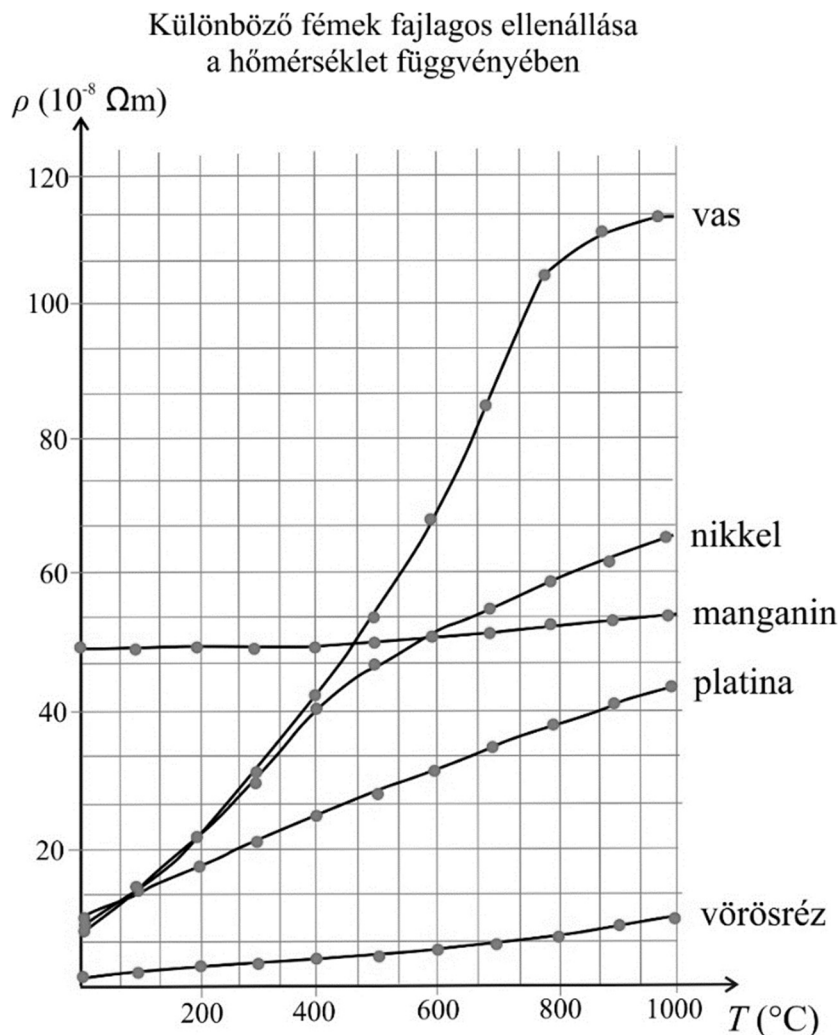


- Hogyan viszonyul egymáshoz a nyomás a vénákban és az artériákban?
- Ha nem emelik elég magasra az infúziós palackot, a folyadék vérbe jutása helyett a vér fog az infúziós csőben megjelenni. Miért?
- Mi történne, ha a merev falú, légmentesen zárt palackon nem lenne levegőző szelep? Le tudna-e folyni az infúzió? Válaszát indokolja!
- Legalább milyen H magasságot kell biztosítani a szöveg szerint, hogy a karban lévő vénába befolyhasson az 1004 kg/m^3 sűrűségű infúziós oldat?
($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

a)	b)	c)	d)	Összesen
2 pont	4 pont	5 pont	4 pont	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 Különböző fémek fajlagos ellenállása függ a hőmérsékletüktől. Néhány fém fajlagos ellenállásának hőmérsékletfüggését mutatja be az alábbi grafikon. Az alumínium fajlagos ellenállásának hőmérsékletfüggését a táblázatból olvashatjuk ki.



Az alumínium fajlagos ellenállása a hőmérséklet függvényében:

T (°C)	20	100	200	300	400	500	600	660 (olvadáspont)
ρ (10 ⁻⁸ Ωm)	2,65	3,57	4,71	5,82	7,00	8,27	9,63	10,57

- Egészítse ki a grafikon az alumíniumra vonatkozó görbével!
- Ha egy kemence 0 és 400 °C közötti hőmérsékletét ellenálláshőmérővel szeretnénk mérni, elfogadjuk-e azt a javaslatot, ami szerint ehhez manganinból készült ellenállást használjunk? Válaszát indokolja!

- c) Miért nem érdemes vasból készíteni az elektromos vezetőkeinket? Melyik anyagot használjuk, ha a legkisebb veszteségre törekszünk? Válaszát indokolja!
- d) Két azonos méretű (azonos hosszúságú és keresztmetszetű) ellenálláshuzalt kapcsolunk sorba, az egyik nikkeltől, a másik mangánból készült. Az ellenállásokon áram folyik. Melyiken esik nagyobb feszültség szobahőmérsékleten, illetve 800 °C hőmérsékleten?
- e) Egy alumíniumvezeték szobahőmérsékleten 0,5 Ω ellenállású. Mekkora lesz az ellenállása 300 °C hőmérsékleten? (A hőtágulás hatásaitól tekintünk el!)

a)	b)	c)	d)	e)	Összesen
4 pont	4 pont	4 pont	5 pont	3 pont	20 pont

3/B Egy nagy precizitású, olaszországi részecskefizikai kísérletnél a részecske-detektort ólom árnyékoló réteggel vették körbe. Ezt nem közönséges ólomból készítették, hanem ókori hajóroncsokon talált ólomtömböket használtak fel. A frissen bányászott ólom radioaktív izotópokat tartalmaz, így kismértékben sugároz, a 2000 éves hajóroncsról származott ólom sugárzása ennél jóval gyengébb.

- a) Mit jelent egy radioaktív minta aktivitása, és mi az aktivitás mértékegysége?
- b) Mit értünk egy radioaktív izotóp felezési idején? Hogyan változik egy radioaktív izotópokból álló minta aktivitása, mialatt eltelik a felezési idő?
- c) Honnan származik a természetes háttérsugárzás? Nevezzen meg két forrást!
- d) Mi lehet a szerepe a kísérletben a detektort körülvevő árnyékoló rétegnek? Miért kell árnyékolni a részecske-detektort?
- e) Miért jobb ezt az árnyékoló réteget a már régen bányászott ólomtömbökből készíteni?
- f) Hogyan keletkezhetnek folyamatosan a földkéregben radioaktív ólomizotópok?
- g) Nevezzen meg egy olyan atommagot, amelyből egy vagy több lépésben radioaktív ólom izotóp keletkezhet!

a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	Összesen
4 pont	4 pont	2 pont	2 pont	4 pont	2 pont	2 pont	20 pont

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

dátum

javító tanár

	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt
I. Feleletválasztós kérdéssor		
II. Összetett feladatok		

dátum

dátum

javító tanár

jegyző