

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2020. május 19.

FIZIKA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2020. május 19. 8:00

Időtartam: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

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.

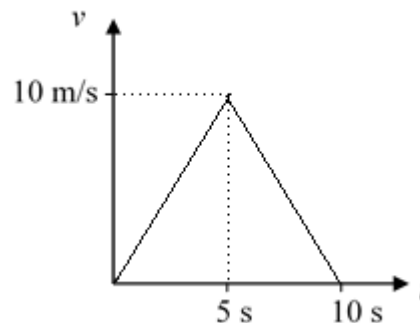
Itt jelölje be, hogy a második rész 3/A és 3/B feladatai közül melyiket választotta (azaz melyiknek az értékelését kéri):

3/

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. A mellékelt grafikon egy egyenes vonalú mozgást végző test sebességét mutatja az idő függvényében. Mekkora távolságra jutott a test a $t = 0$ s időpontban elfoglalt kezdőponttól 10 másodperc alatt?



- A) 100 m-re.
- B) 50 m-re.
- C) 10 m-re.
- D) 0 m-re.

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

2. A mellékelt fotó víz alatt készült egy úszóról. Milyen optikai jelenséget figyelhetünk meg rajta?



- A) A diszperziót.
- B) A teljes visszaverődést.
- C) A polarizációt.

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

3. A mellékelt képen egy hőmérő látható, amelyen a mutató egy spirálisan felcsavart fémlapra van erősítve. Mi lehet a fémspirál a hőmérőben?



- A) A fémspirál egy bimetál lemez, és a fémlap hőtágulás miatti deformációja mozgatja a mutatót.
 B) A fémspirál a mutató rugalmas felfüggesztésére szolgál. Mozgó gépekre, járművekre szerelt hőmérők esetén így lehet a mutató rezgését, amit a gép vagy jármű rázkódása váltana ki, csökkenteni.
 C) A fémspirál egy rugó, ezt a hőmérőt "fel kell húzni", azaz a rugót meg kell feszíteni ahhoz, hogy működjön, mint a mechanikus óraműveket.

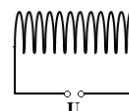
2 pont	
--------	--

4. A Naprendszer alábbi bolygói közül melyiknek a legnagyobb a gyorsulása a Nap körüli mozgása során?

- A) A Merkúrnek, mert az van a legközelebb a Naphoz.
 B) A Jupiternek, mert annak a legnagyobb a tömege.
 C) A Neptunusznak, mert annak a leghosszabb a Nap körüli pályája.

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

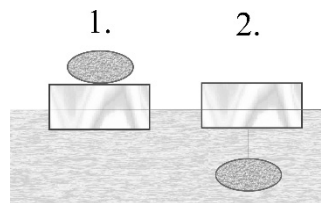
5. Egy rézdrótból készült, áramjárta tekercset és egy rúd mágnest az ábrán látható módon helyezünk el (rögzítünk) egymás mellé. Milyen erő ébred a két nyugó tárgy között?



- A) Vonzóerő, mivel a mágnes vonzza a fémet.
 B) Taszítóerő, mivel Lenz törvényének értelmében a tekercs olyan mágneses teret hoz létre, amely taszítja a mágnest.
 C) A tekercsben folyó áram irányától függően ébredhet vonzó- vagy taszítóerő is.

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

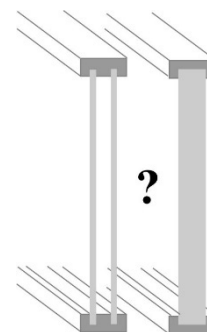
6. Egy úszó fahasábra először egy testet helyezünk, másodsor ugyanazt a testet a fahasáb aljára rögzítjük. A test önmagában elsüllyed a vízben, de a fahasáb a testtel mindkét esetben úszik a víz felszínén. Mikor merül mélyebben a vízbe a fahasáb?



- A) Az 1-es esetben merül el jobban a fahasáb.
 B) A két esetben a fahasáb azonos mértékig merül el, mert ugyanazt a testet tettük a fahasábra, illetve rögzítettük alulról hozzá.
 C) A 2-es esetben merül el jobban a fahasáb.

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

7. Manapság a beépített ablakok jelentős része kettős üveggel van ellátva, 4 mm üveg és 16 mm légrés után újabb 4 mm üveg következik. Vajon egy ilyen 4-16-4 mm-es összetett szerkezet a jobb hőszigetelő, vagy pedig egy 24 mm vastag tömör üveglap ugyanabból az anyagból?



- A) A 4-16-4 mm-es szerkezet jobb hőszigetelő, hiszen a levegő rossz hővezető.
 B) A 4-16-4 mm-es szerkezet jobb hőszigetelő, hiszen levegő jó hővezető.
 C) A hővezetés egyforma, csak azért alkalmazzák a 4-16-4-es szerkezetet, mert a súlya kisebb.

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

8. Egy 4 kW teljesítményű villanysütőt akarunk a konyhában üzemeltetni egy 13 amperes biztosítékkal rendelkező, 230 V-os hálózati csatlakozón keresztül. Vajon működésbe lép az elektromos megszakító (biztosíték) ebben az esetben?

- A) Igen, mert az áramerősség túl nagy lesz a sütő működése közben.
 B) Nem, mert bár az áramerősség nagyobb lesz, mint 13 A, de a feszültség stabil marad.
 C) Nem, mert a sütő áramfelvétele nem éri el a 13 A-t.

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

9. Egy kiskocsit felfelé lökünk vízszintes talajról egy 5° -os, majd egy 10° -os hajlásszögű lejtőre. A kiskocsi indításakor a kezdősebesség azonos. A súrlódás és közegellenállás elhanyagolható. Melyik lejtőn jut a talajhoz képest magasabbra a kiskocsi? (A vízszintes talaj és a lejtő törésmentesen kapcsolódik.)

- A) Az 5° -os lejtőn.
- B) A 10° -os lejtőn.
- C) A két lejtőn azonos magasságig jut a kiskocsi.

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

10. A héliumatommagot protonok és neutronok alkotják. Mit állíthatunk a szabad (nukleáris kötésben részt nem vevő) protonok és neutronok tömegének összegéről, a héliumatommag tömegével összehasonlítva?

- A) A szabad protonok és neutronok össztömege megegyezik a héliumatommag tömegével.
- B) A szabad protonok és neutronok össztömege nagyobb, mint a héliumatommag tömege.
- C) A szabad protonok és neutronok össztömege kisebb, mint a héliumatommag tömege.

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

11. Viszonylag lassú mozgások esetén a közegellenállási erő arányos a test közeghez képest mérhető mozgási sebességével, vagyis felírható: $F = k \cdot v$, ahol F a közegellenállási erő, k egy arányossági tényező, v pedig a sebesség. Mi a k arányossági tényező mértékegysége, ha az erőt newtonban, a sebességet pedig m/s-ban mérjük?

- A) $\text{kg} \cdot \text{m/s}$.
- B) $\text{kg} \cdot \text{m}$.
- C) kg/s .

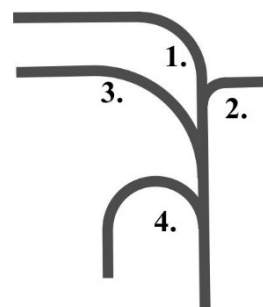
2 pont	
--------	--

12. Ha két test termikus kölcsönhatásba kerül, a hőmérsékletük kiegyenlítődik. Melyik ad át energiát a másiknak?

- A) Amelyiknek magasabb a hőmérséklete.
- B) Amelyiknek több a belső energiája.
- C) A hőátadáshoz mindkét előző feltételre szükség van.

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

13. A mellékelt ábrán egy vasúti rendező pályaudvar vágányainak térképét látjuk. Melyik pályára engedhetik a legnagyobb sebességgel ugyanazt a mozdonyt, ha a sínek oldalirányú terhelése nem léphet túl egy meghatározott értéket?



- A) Az 1-es pályára.
- B) A 2-es pályára.
- C) A 3-as pályára.
- D) A 4-es pályára.

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

14. A mellékelt ábrán látható elektroszkóp lemezei kitérnek, az elektroszkóp töltést jelez, mert elektromosan töltött testet tartunk a közelében. Pozitív vagy negatív töltések lehetnek az elektroszkóp lemezein?



- A) Csak pozitívak lehetnek, ugyanis ha negatívak lennének, a lemezek összetapadnának.
- B) Csak negatívak lehetnek, mivel csak az elektronok mozognak a vezetőkön.
- C) Lehetnek pozitív vagy negatív töltésűek is.

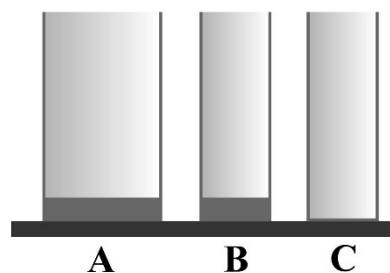
2 pont	
--------	--

15. Egy gömbtükrőről azt tudjuk, hogy valódi, nagyított képet állított elő egy tárgyról. Hasonlítsa össze a képtávolságot (k) és a tárgytávolságot (t)!

- A) $t > k$.
- B) $t < k$.
- C) A megadott adatok alapján nem lehet eldönteni.

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

16. Három egyforma magas, üres üvegpoharat állítunk az asztra. Az A és B jelű pohár talpa vastagabb, mint a C jelűé. Melyiket kell a talpéle mentén legnagyobb szöggel elfordítani ahhoz, hogy felboruljon (azaz melyik a legstabilabb)?



- A) Az A-t.
- B) A B-t.
- C) A C-t.
- D) Egyforma mértékben kell elbillenteni mindhármát.

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

17. Egy akkumulátor a felirat szerint 9 V-os. Egy 1,5 V-ra méretezett izzót akarunk működtetni a segítségével. Hogyan kerülhetjük el, hogy az izzó kiégjen?

- A) Párhuzamosan kötünk egy ellenállást az izzóval, hogy az áram egy része arra folyjon.
- B) Sorosan kötünk egy ellenállást az izzóval, hogy a feszültség egy része arra essen.
- C) A feladat nem oldható meg, az izzó biztosan ki fog égni.

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

18. Mikor mondjuk azt, hogy két atommag egymás izotópja?

- A) Ha a két atommag neutronszáma azonos.
- B) Ha az egyik atommagnak elektrontöbblete, a másiknak elektronhiánya van.
- C) Ha mindkét atommag radioaktív.
- D) Ha a két atommag protonszáma azonos.

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

19. Mekkora egy vákumbeli foton energiája?

- A) Mindig pontosan ugyanannyi, egy kvantumnyi, azaz egységnyi, ezt adja meg a Planck-állandó.
- B) Változó, a foton frekvenciájától függ.
- C) Változó, a foton sebességétől függ.

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

20. Mitől van a Holdon vastag porréteg?

- A) A szelek miatt, ahogy azt az első Holdra szállók lobogója is mutatta.
- B) A ma is aktív vulkánok kitörései okozzák.
- C) A nagy hőmérséklet-különbségek hatására darabolódnak a kőzetek.

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

MÁSODIK RÉSZ

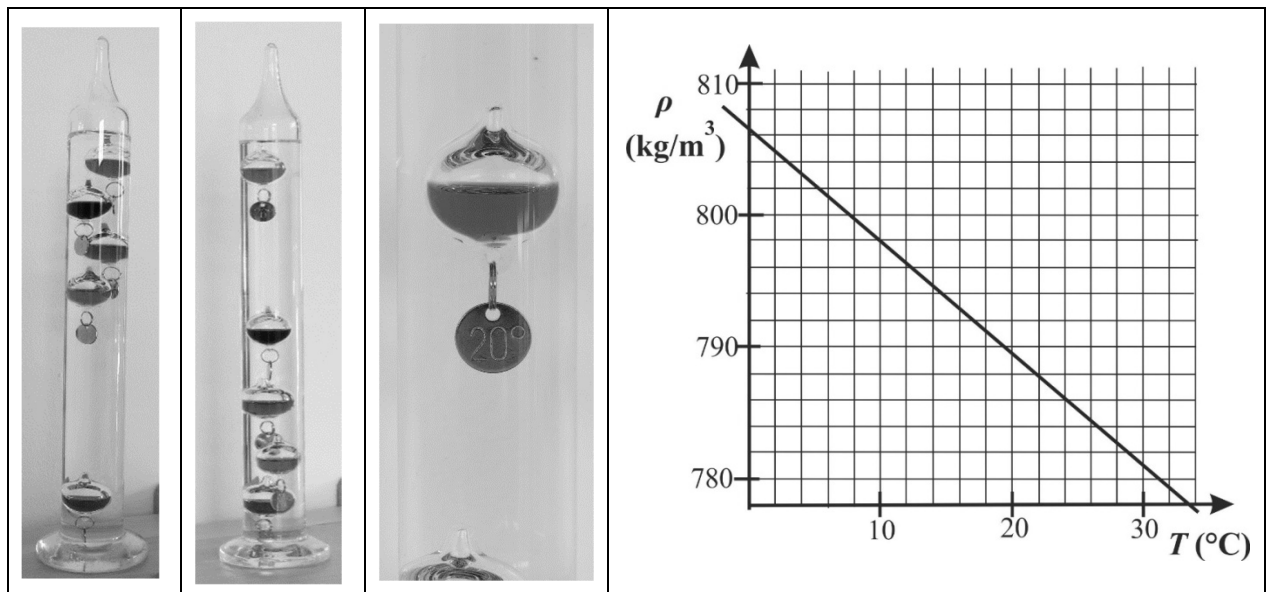
Oldja meg a következő feladatokat! Megállapításait – a feladattól függően – szövegesen, rajzzal vagy számítással indokolja is! Ügyeljen arra is, hogy a használt jelölések egyértelműek legyenek!

- 1. Egy manapság modernnek mondható autó motorja 6 liter benzint fogyaszt, miközben állandó, 120 km/h nagyságú sebességgel 100 km távolságot tesz meg. Eközben az autó motorja 26 kW teljesítményt ad le.**

Az égésből felszabaduló energia hány százalékát tudja a motor az autó meghajtására átalakítani? (A benzin sűrűsége $0,75 \text{ kg/dm}^3$, égéshője 44 MJ/kg .)

Összesen
14 pont

- 2. Galilei-hőmérő.** A Galilei-hőmérő egy folyadékkal töltött, lezárt üveghenger, melyben kismértékben eltérő átlagsűrűségű gömböcskék vannak elhelyezve. Mindegyik gömböcske alján egy kis réztábla függ, rajta egy számmal. A bezárt folyadék sűrűsége a hőmérséklet növekedésével jelentősen csökken, míg a gömbök átlagsűrűsége lényegében változatlan marad. A gömbök a hőmérséklet emelkedésével egymás után lesüllyednek a henger aljára, minden két fokkal történő hőmérséklet-emelkedés után egy újabb gömb. A folyadék hőmérséklete a még le nem süllyedt gömbök közül legalsón függő tábláról olvasható le. A folyadék sűrűségét egy adott hőmérséklet-tartományban az alábbi grafikon adja meg. Kaphatók a kereskedelemben 10, de akár 25 gömböt tartalmazó, nagyobb hőmérők is. Ezeknél a modelleknél is 2 fokként süllyednek le az újabb gömbök.

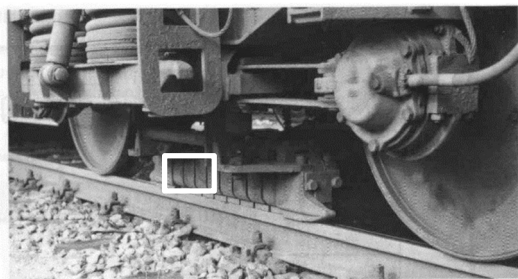


- Milyen erők hatnak a folyadékban lévő gömbökre? Mitől függ, hogy egy gömb úszik vagy lesüllyed?
- Miért süllyednek le egymás után a gömbök a hőmérséklet emelkedésével? A legalacsonyabb és a legmagasabb hőmérsékletet jelző gömb közül melyiknek nagyobb az átlagsűrűsége?
- Mekkora a hőmérő pontossága, és mi határozza meg a mérési tartományát?
- Mekkora annak a 4,5 cm³ térfogatú gömbnek a tömege, amelyik 20 °C hőmérséklet esetén éppen lebeg a folyadékban?

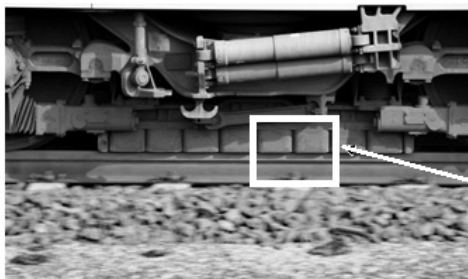
a)	b)	c)	d)	Összesen
3 pont	5 pont	4 pont	4 pont	16 pont

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

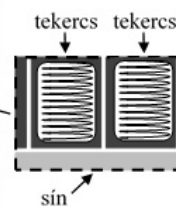
3/A



1. típusú sínfék



2. típusú sínfék



A vonatok, villamosok fékezésére használják a mágneses sínfékeket. Két típusuk van. Mindkét típusnál a sínekhez közel elhelyezkedő, függőleges tengelyű elektromágnesek sorozatát rejtí egy burkolat az ábrákon látható módon. Az egyik esetben (1.) a fékezéskor a vezető nagy egyenáramot indít a tekercsekben. A tekercsek ilyenkor egy rugó ellenében odavonzódnak az acélsínekhez, az aljukra szerelt csúszófelület pedig hozzátapad a sínhez, és lefékezi a szerelvényt.

A másik esetben (2.) a fék bekapcsolásakor áram indul a tekercsben, de nem tapad a sínhez a tekercs, hanem a tekercsek mágneses tere a szerelvény mozgása miatt a fémsínekben örvényáramokat hoz létre. Ez fékezi le a szerelvényt.

- Magyarázza el az 1. típusú fék működését a sín és a fékberendezés között ható erők elemzésével!
- Miért növeli meg a fékhatást, ha a tekercsekben folyó áram értékét megnöveljük?
- Mutassa be a 2. típusú fék működését! Milyen fizikai jelenség áll a fék működésének hátterében?
- Működne-e rézsínen, illetve kőből készült sínen az 1., illetve a 2. típusú fékberendezés?

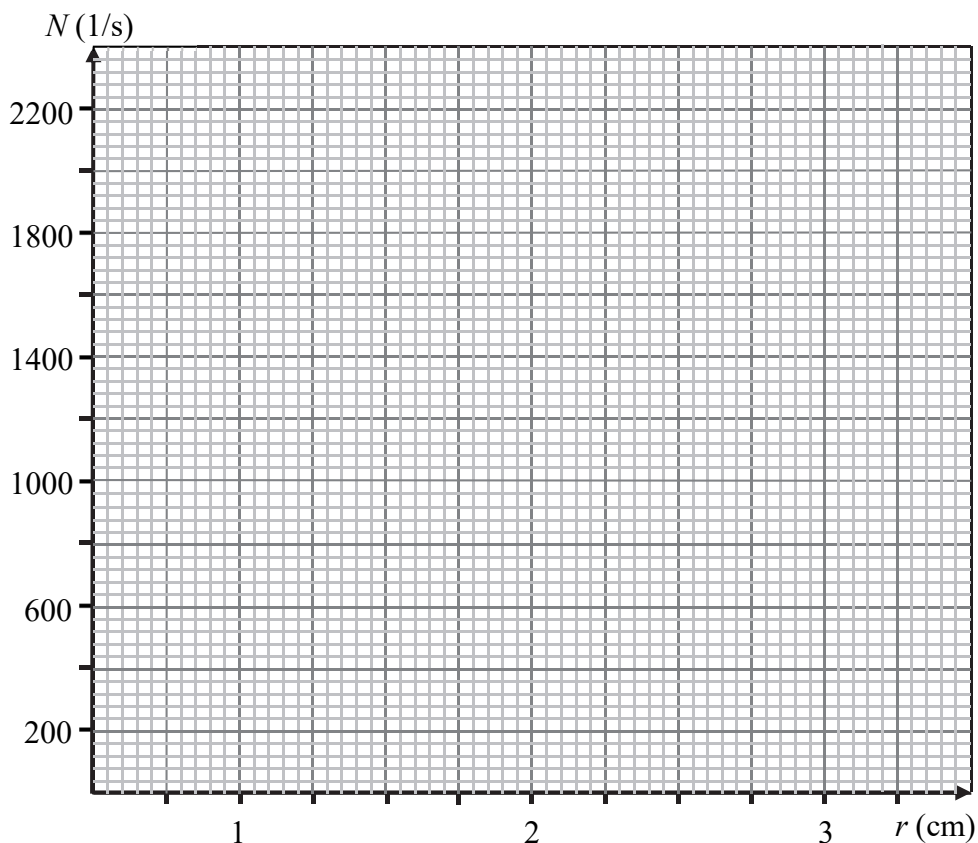
a)	b)	c)	d)	Összesen
6 pont	4 pont	6 pont	4 pont	20 pont

3/B

Egy kísérlet során egy amerícium-241 minta α -sugárzásának hatótávolságát vizsgáltuk levegőben. Ehhez egy sugármérő detektort helyeztünk el különböző r távolságokra a mintától, és megmértük, hogy hány α -részecske csapódik be a detektorba másodpercenként. Mivel a kisugárzott α -részecskék egy bizonyos út megtétele után már nagy valószínűséggel ütköznek a levegő molekuláival, a sugárzás értéke bizonyos távolság után már nem észlelhető. Az alábbi táblázat tartalmazza a kísérlet során mért értékeket.

r (cm)	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0
N (1/s)	2400	1540	1040	740	540	400	300	240	180	140	120

- Ábrázolja az 1 másodperc alatt észlelhető részecskék számát a távolság függvényében!
- Körülbelül mekkora lesz a mért részecskeszám a mintától 1,3 cm távolságra?
- Igaz-e, hogy ha megduplázzuk a távolságot, akkor felére csökken a mért részecskeszám? Válaszát mérési eredménnyel támassza alá!
- Igaz-e, hogy a távolság növekedésével lineárisan csökken a mért részecskeszám? Válaszát mérési eredménnyel támassza alá!
- A sugárterhelés csökkentésére a radioaktív mintákat sokszor vastag falú, ólomból készült téglébe helyezik. Miért hatékonyabb ez az óvintézkedés, mint a részecskék levegőben való elnyelése?



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