

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2024. május 22.

FIZIKA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2024. május 22. 8:00

Időtartam: 150 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/

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. Hogyan változik a függőlegesen feldobott test gyorsulásának abszolút értéke és iránya a felfelé út és a lefelé út során? (A közegellenállástól eltekinthetünk.)

- A) Felfelé csökken, lefelé növekszik a gyorsulás abszolút értéke, a gyorsulásvektor iránya végig lefelé mutat.
- B) Felfelé és lefelé is azonos a gyorsulás abszolút értéke és az iránya is.
- C) Felfelé és lefelé is azonos a gyorsulás abszolút értéke, de ellentétes az iránya.

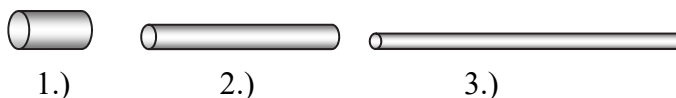
2 pont	
--------	--

2. Egy merev falú tartályban $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű, 10^5 Pa nyomású ideális gáz van. Körülbelül mekkora hőmérsékleten lesz a gáz nyomása $2 \cdot 10^5\text{ Pa}$?

- A) $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékleten.
- B) $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékleten.
- C) $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékleten.
- D) $+253\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékleten.

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

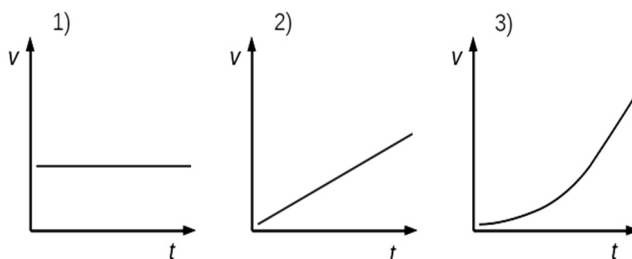
3. Az ábrán látható három tömör rézhenger tömege megegyezik. Melyiknek a legkisebb az elektromos ellenállása a két alaplapja (kör alakú lapja) között?



- A) Az 1-esnek.
- B) A 2-esnek.
- C) A 3-asnak.
- D) Mindháromnak ugyanakkora az ellenállása.

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

4. A mellékelt ábrán három egyenes vonalú mozgás $v(t)$ diagramja látható. Melyik mozgás gyorsuló mozgás a három közül?



- A) Csak a 2-es diagramhoz tartozó.
- B) Csak a 3-as diagramhoz tartozó.
- C) A 2-es és a 3-as diagramokhoz tartozó.
- D) Mindhárom mozgás gyorsuló mozgás.

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

5. Adott homogén elektromos térben egy elektronra vagy egy protonra hat nagyobb abszolút értékű elektrosztatikus erő?

- A) Egy elektronra, mivel az könnyebb.
- B) Egy protonra, mivel annak pozitív a töltése.
- C) Egyforma nagyságú erő hat rájuk, mivel a töltésük nagysága egyenlő.

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

6. A Föld és a Jupiter a Nap körül kering. Melyik bolygónak nagyobb a gyorsulása?

- A) A Földnek, mert közelebb van a Naphoz.
- B) A Jupiternek, mert nagyobb erővel vonzza a Nap a Jupitert, mint a Földet.
- C) Azonos a gyorsulásuk, mert a gyorsulás nem függ a tölegetől.

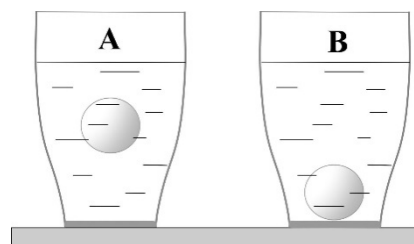
2 pont	
--------	--

7. Egy hőszigetelt termoszba valamennyi $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű és valamennyi $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű jeget teszünk. Mekkora lehet a kialakuló közös hőmérséklet legalacsonyabb értéke?

- A) Körülbelül $-7,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- B) Akár közel $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ is lehet.
- C) Akár $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ is lehet.

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

8. Egy asztalon két egyforma pohárban azonos mennyiségű víz van. A poharakba beledobunk egy-egy golyót. Mindkét golyó 3 cm átmérőjű. Az egyensúly beállta utáni állapotot az ábra mutatja, az egyik golyó lebeg, a másik pedig lesüllyedt. Melyik pohár nyomja jobban az asztallapot?



- A) Az „A” jelű pohár.
- B) A „B” jelű pohár.
- C) Egyformán nyomják az asztalt.

2 pont

9. A klórnak két izotópjá közül az egyik a 35-ös, a másik a 37-es tömegszámú. A két izotópról készült táblázatok közül melyik a helyes?

izotóp	proton-szám	neutron-szám
Cl-35	17	18
Cl-37	17	20

A)

izotóp	proton-szám	neutron-szám
Cl-35	18	17
Cl-37	20	17

B)

izotóp	proton-szám	neutron-szám
Cl-35	17	35
Cl-37	18	37

C)

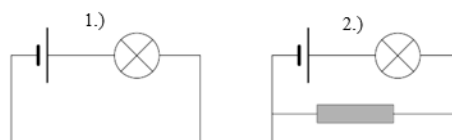
izotóp	proton-szám	neutron-szám
Cl-35	35	17
Cl-37	37	17

D)

- A) Az A)
- B) A B)
- C) A C)
- D) A D)

2 pont

10. Egy izzólámpát üzemeltetünk egy ideális, 12 V-os akkumulátor segítségével először az 1.), majd pedig a 2.) ábrán látható kapcsolásban. Melyik esetben világít erősebben?



- A) Az 1.) ábrán látható kapcsolásban.
- B) A 2.) ábrán látható kapcsolásban.
- C) Egyforma erősen világít mindkét kapcsolásban.

2 pont

11. Egy szerelő attól tart, hogy a csavarkulcsával túl erősen húzza meg a finom csavart. Mit tehet, ha a csavart „óvatosan” szeretné meghúzni? (A csavarkulcsot a szerelő a végén fogja meg.)



- A) Csökkentse a csavar feje és a kulcs közötti csúszási súrlódási együtthatót.
- B) Hosszabb szárú csavarkulcsot vegyen.
- C) Növelje a csavarkulcs szárára gyakorolt erőt.
- D) Rövidebb szárú csavarkulcsot vegyen.

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

12. Egy űrhajós egy olyan bolygóra érkezett, amelynek a tömege feleakkora, mint a Földé, de a sugara a Földével azonos nagyságú. Melyik állítás helyes? (A Föld és a bolygó tengely körüli forgásától tekintsünk el!)

- A) Az űrhajós tömege és súlya is a felére csökkent.
- B) Az űrhajós tömege nem változott, de a súlya a felére csökkent.
- C) Az űrhajós tömege a felére csökkent, de a súlya változatlan maradt.

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

13. A hanghullám frekvenciája határozza meg a hang magasságát, a fényhullám frekvenciája a fény színét. Melyik állítás helyes az alábbiak közül?

- A) A kék fény frekvenciája nagyobb, mint a vörös fényé, a magas hang frekvenciája nagyobb, mint a mély hangé.
- B) A kék fény frekvenciája nagyobb, mint a vörös fényé, a magas hang frekvenciája kisebb, mint a mély hangé.
- C) A kék fény frekvenciája kisebb, mint a vörös fényé, a magas hang frekvenciája nagyobb, mint a mély hangé.
- D) A kék fény frekvenciája kisebb, mint a vörös fényé, a magas hang frekvenciája kisebb, mint a mély hangé.

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

14. Az alábbi jelenségek közül melyik nem magyarázható a fény hullámtulajdonságával?

- A) Fotoeffektus
- B) Kétréses interferencia
- C) Polarizáció

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

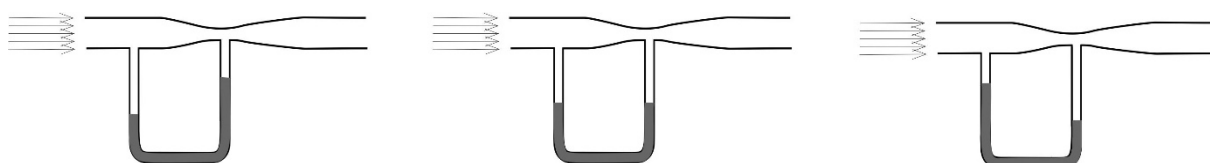
15. Egy kerékpár sebességmérő műszere úgy működik, hogy egy, a kereket tartó villára (vázra) szerelt érzékelő jelzi egy kis számítógépnek a kerék minden egyes fordulatánál, ha elhalad előtte a kerék küllőjére szerelt kis mágnes. Mekkora sebességet mér a műszer, ha az érzékelő előtt másodpercenként hatszor halad el a kis mágnes?



- A) 6 km/h sebességet.
- B) 6 m/s sebességet.
- C) Nem lehet eldönteni, a kerék átmérőjétől függ.

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

16. Az ábrán látható Venturi-csőben levegő áramlik. Melyik ábra mutatja helyesen az U-alakú részben elhelyezkedő vízszlopok helyzetét?



A)

B)

C)

- A) Az „A” ábra mutatja helyesen a vízszlopok helyzetét az U-alakú csőben.
- B) A „B” ábra mutatja helyesen a vízszlopok helyzetét az U-alakú csőben.
- C) A „C” ábra mutatja helyesen a vízszlopok helyzetét az U-alakú csőben.

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

17. Van-e mágneses tér egy rúd mágnes belsejében?

- A) Van, és nagyjából homogén a tér, ahogyan az elektromágnes belsejében is.
- B) Nincs, mert a mágnes fémtest, melynek belsejéből kiszorul a mágneses tér (Faraday-kalitka).
- C) Van mágneses tér, melynek iránya a déli pólus közelében és az északi pólus közelében egymással ellentétes.
- D) Nincs, de ha eltörjük a mágnest, akkor indukálódik benne.

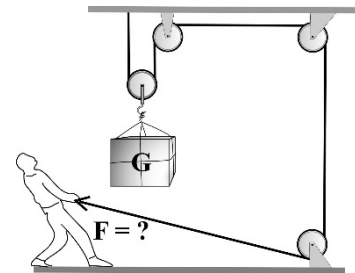
2 pont	
--------	--

18. Mekkora lesz egy siktükörre 30 fokos szögben beeső fénysugár visszaverődési szöge, ha a tükör teljes egészében víz alatt van?

- A) Kisebb, mint 30 fok.
- B) Pontosan 30 fok.
- C) Nagyobb, mint 30 fok.

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

19. Mekkora F erővel lehet a G súlyú testet egyensúlyban tartani az ábrán látható csigarendszerben?



- A) $F = G/2$
- B) $F = G/4$
- C) $F = G/8$

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

20. Milyen információval szolgált a Rutherford-féle szórási kísérlet az atomok belső felépítéséről?

- A) Az atom közepén egy sűrű atommag helyezkedik el.
- B) Az elektronok körpályán mozognak az atomban.
- C) Az atommagban semleges részecskék (neutronok) találhatóak.
- D) Az atom belsejét a pozitív töltések egyenletesen töltik ki.

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. A Neowise üstökös legutóbb 2020 nyarán került legközelebb a Naphoz, amikor a Naptól mért távolsága 43 millió km volt (~0,3 CSE). Az üstökös keringési ideje 6766 év.

(1 CSE ~ 150 millió kilométer, ami a Föld és a Nap átlagos távolságának felel meg.)

- Mikor lesz az üstökös a következő alkalommal a legmesszebb a Naptól?
- Készítsen ábrát az üstökös Nap körüli pályájáról! Tüntesse fel az ábrán a pálya nagytengelyét is!
- Mekkora az üstökös pályájának nagytengelye?
- Pályája során legfeljebb mennyire távolodik el az üstökös a Naptól?

a)	b)	c)	d)	Összesen
3 pont	2 pont	9 pont	2 pont	16 pont

2. Az úgynevezett hasadványnyomok az urántartalmú szilárd anyagokban, például ásványokban általánosan előforduló, 10–20 μm hosszúságú, vonalszerű rácshibák. Képződésük az urán (elsősorban a ^{238}U -izotóp) spontán maghasadásának eredménye, ugyanis a hasadási folyamatban keletkező hasadási termékek lefékeződésük közben roncsolják az urántartalmú ásványok kristályszerkezetét. Ezek a hasadási nyomok felhasználhatók kormeghatározásra, mivel ezek száma arányos az urántartalmú kőzet keletkezése óta eltelt idővel. A keletkező hasadási nyomok száma függ az uránkoncentrációtól is. A nyomok kémiai maratással optikai mikroszkóp alatt láthatóvá válnak, ami lehetővé teszi azok számolását (általában manuálisan) és ezáltal a kormeghatározást.

- Magyarázza meg, hogy miért befolyásolja a hasadványnyomok számát az urán koncentrációja!
- Hogyan befolyásolja a hasadványnyomok számát a kőzet keletkezése óta eltelt idő?
- Miért nem alkalmas a módszer a kőzet korának meghatározására, ha nem ismerjük a benne lévő urán kezdeti koncentrációját?
- Körülbelül hányszor hosszabbak a hasadási nyomok, mint a látható fény hullámhossza?

a)	b)	c)	d)	Összesen
3 pont	3 pont	3 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 ókori történet szerint Arkhimédész azt a feladatot kapta Siracusa királyától, hogy állapítsa meg, vajon az aranyműves tényleg a rábízott tiszta aranyból készítette-e el az uralkodó koronáját, vagy pedig az arany egy részét eltette, és más fémmel helyettesítette. (A korona súlya természetesen megegyezett annak az aranyból készítettével, amit a király az aranyművesnek átadott.) A tudós a legenda szerint fürdés közben jött rá a megoldásra. A királytól kölcsönkapott pontosan annyi tiszta aranyat, amennyit a korona nyomott. Ezt ellenőrizték is úgy, hogy a koronát egy kétkarú mérleg egyik serpenyőjébe, az aranyat pedig a másik serpenyőjébe helyezték, és meggyőződtek róla, hogy a mérleg pontosan egyensúlyban van. A tudós ezután a mérleget az arannyal és a koronával együtt vízbe merítette, és kisvártatva kijelentette, hogy az aranyműves csalt: más, kisebb sűrűségű fémmel helyettesítette az arany egy részét.



- Milyen erők hatnak a vízbe merített aranyra és koronára? Mitől függenek ezek az erők?
- Magyarázza el részletesen, hogy miben más a víz alatt végzett súlymérés, mint a szárazföldön elvégzett mérés!

A mérés során kiderült, hogy a korona anyagába más, az aragnál kisebb sűrűségű fémet kevert az aranyműves.

- Mi történt, amikor a mérést a víz alatt végezte el a tudós? Melyik irányba billent el a mérleg?

Összesen
20 pont

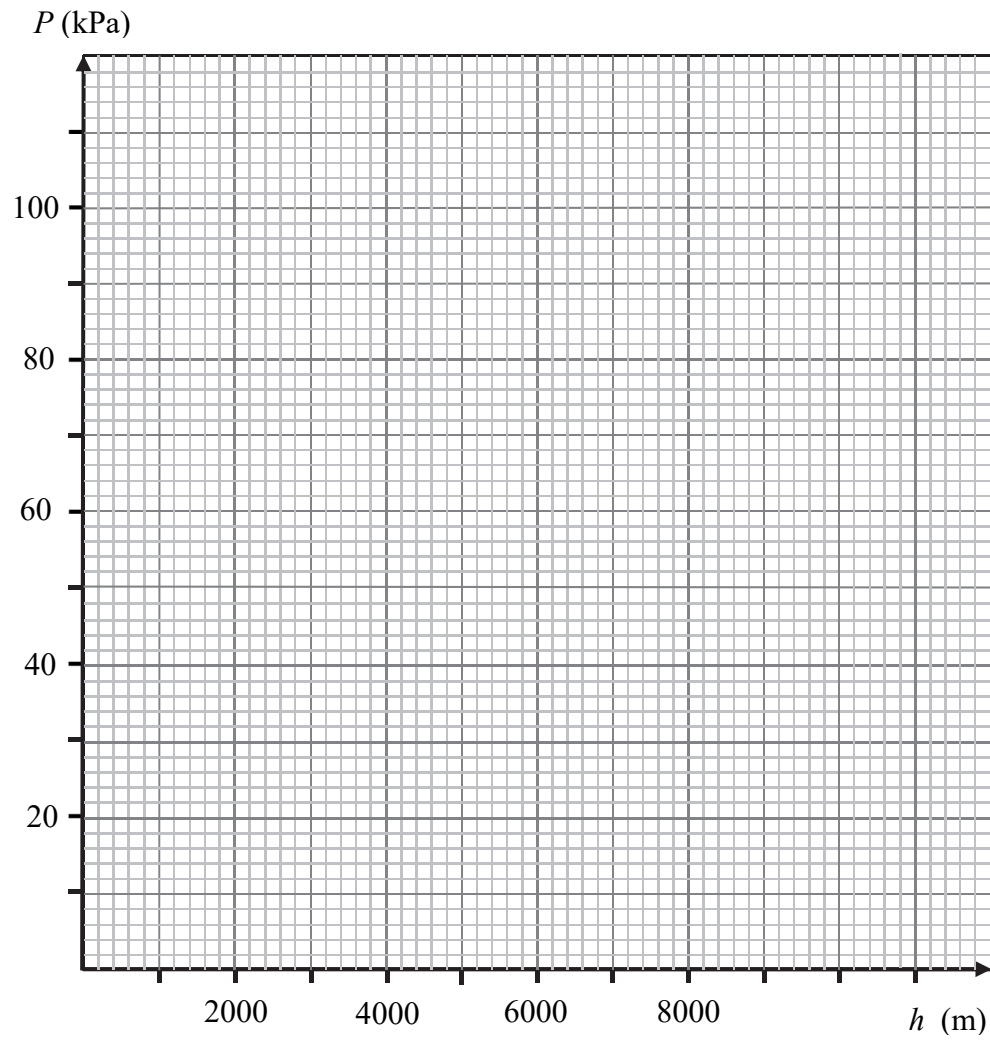
3/B Az alábbi táblázat a levegő nyomását mutatja egységesen 0 °C-on, a tengerszinten és különböző magasságú hegyek csúcsán.

	magasság (m)	légnomás (Pa)
tengerszint	0	101325
János-hegy (Budai-hegység)	527	94822
Kékes (Mátra)	1014	89118
Rozsutec (Fátra)	1610	82517
Gyömbér-csúcs (Alacsony-Tátra)	2043	77975
Lomnici-csúcs (Magas-Tátra)	2634	72105
Grossglockner (Alpok)	3798	61588
Mont Blanc (Alpok)	4810	53487
Elbrusz (Kaukázus)	5642	47494
Aconcagua (Andok)	6962	39109
Mount Everest (Himalája)	8848	29246

A víz forráspontja függ a külső légnomástól. A következő táblázat a víz forráspontját adja meg különböző külső légnomások esetén.

Külső légnomás (Pa)	Forráspont hőmérséklete (°C)
25006	65
31155	70
38549	75
47356	80
57800	85
70107	90
84523	95
101324	100

- Ábrázolja a légnomást a magasság függvényében!
- Körülbelül milyen magasan lesz a víz forráspontja 80 °C?
- Körülbelül hány fokon forr a víz a Mont Blanc tetején?
- Hányszor kisebb a levegő sűrűsége azonos hőmérséklet mellett a Mount Everest tetején, mint a tengerszinten?



Név: osztály:.....

a)	b)	c)	d)	Összesen
5 pont	4 pont	6 pont	5 pont	20 pont

Név: osztály:.....

	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