

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2023. május 23.**

# FIZIKA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

a 2020-as Nat szerint tanulók számára

**2023. május 23. 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):*

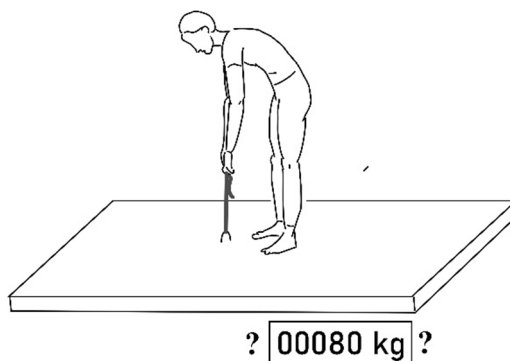
3/

*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.)

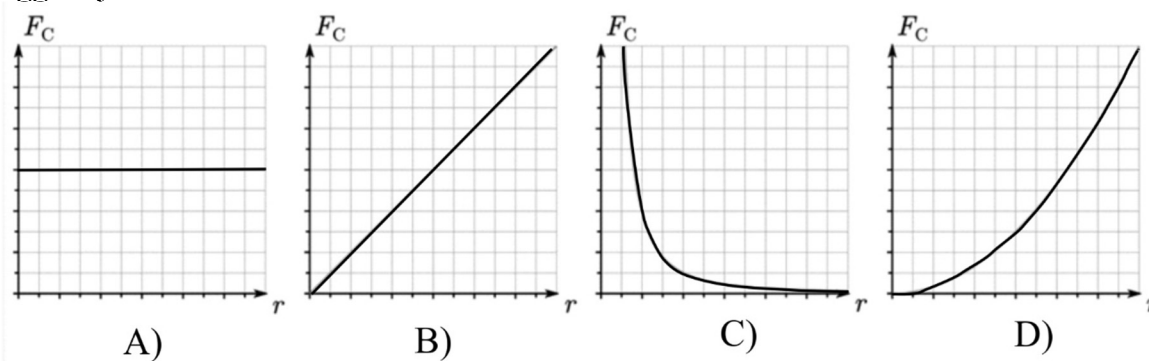
1. Egy teherautók számára épített mérlegre rááll egy ember, a mérleg ekkor 80 kg tömeget mutat. A mérleg felületén van egy kampó, amihez egy kötelet kötöttek. Az ember nagy erővel felfelé kezdi húzni a kötelet. Mekkora tömeget mutat most a mérleg?



- A) 80 kg-nál kevesebbet.  
B) 80 kg-ot.  
C) 80 kg-nál többet.

2 pont

2. Egy  $Q$  ponttöltéstől  $r$  távolságban  $q$  próbatöltést helyezünk el. Az alábbi grafikonok közül melyik mutatja helyesen a köztük ható Coulomb-erő nagyságát az  $r$  távolság függvényében?



- A) Az A) grafikon.  
B) A B) grafikon.  
C) A C) grafikon.  
D) A D) grafikon.

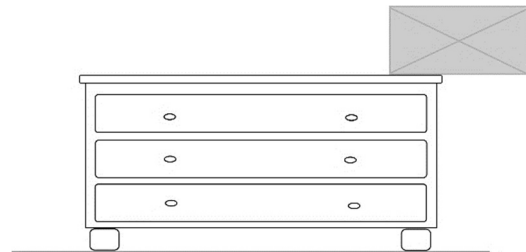
2 pont

3. Nyári melegben kinyitjuk a hűtőt, hosszasan rendezzük tartalmát, majd becsukjuk. Észrevesszük, hogy valamit kint hagytunk a konyhaasztalon, s ismét megpróbáljuk kinyitni a hűtőt, de sokkal nehezebben megy. Miért?

- A) A nyitott hűtőbe beáramló meleg levegő a hűtő becsukását követően a hűtőtérben lehűl, belőle a nedvesség kicsapódik, nyomása lecsökken. A kialakult nyomáskülönbség nehezíti a hűtő újbóli kinyitását.
- B) A hűtők felesleges nyitogatását elkerülendő, az első nyitást követő 60 másodpercen belül működésbe lép egy nyitásgátló elektromágnes.
- C) Az ajtószigetelés tapadása mindig a hűtő becsukását követően a legnagyobb, függetlenül a nyomásviszonyoktól.

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

4. A postás egy téglatest alakú csomagot hozott, amit a háziasszony a komód tetejére tett az ábrának megfelelő módon. Egyensúlyban lehet-e a csomag?



- A) Nem lehet egyensúlyban a csomag, mivel a felénél kisebb része nyugszik a komódon, így mindenképpen lebillen.
- B) Mindenképpen egyensúlyban lesz, hiszen jelentős darabja érintkezik az alátámasztással.
- C) A kép alapján nem dönthető el, hogy egyensúlyban van-e a csomag, az a benne lévő tartalom súlyeloszlásától függ.

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

5. A  ${}^{14}_6\text{C}$  izotóp radioaktív,  $\beta^-$ -sugárzó. Milyen atommag jön létre a bomlás során?

- A)  ${}^{13}_5\text{B}$
- B)  ${}^{13}_6\text{C}$
- C)  ${}^{10}_4\text{Be}$
- D)  ${}^{14}_7\text{N}$

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

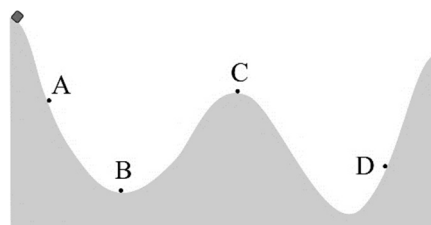
6. A fényképen az új űrtávcső, a James Webb teleszkóp felvételét látjuk a Jupiteren megfigyelhető sarki fényről. Mit bizonyít a sarki fény létezése?



- A) Azt, hogy a Jupiternek van mágneses tere.  
B) Azt, hogy a Jupiter több energiát bocsát ki az űrbe, mint amennyit elnyel.  
C) Azt, hogy a Jupiter jelentős sebességgel forog tengelye körül.

2 pont

7. Egy kis testet az ábrán látható dimbes-dombos, súrlódásmentes pálya tetejéről elengedünk. A jelzett pontok közül hol lesz a kis test mozgási energiája a legnagyobb?



- A) Az „A” pontban.  
B) A „B” pontban.  
C) A „C” pontban.  
D) A „D” pontban.

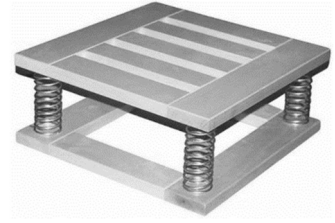
2 pont

8. Egy galaxis szélén található magányos csillagnak a galaxis magja körüli mozgását vizsgáljuk. Használhatjuk-e az általános tömegvonzás törvényét a mozgás leírásakor?

- A) Nem használhatjuk, mivel a Földtől nagy távolságban a tömegvonzás már elhanyagolható.  
B) Használhatjuk, de csak akkor, ha nincs a galaxismagban egy fekete lyuk, ami elnyeli a gravitációt.  
C) Nem használhatjuk, mivel a tömegvonzás csak csillagok és bolygók között hat.  
D) Az általános tömegvonzás törvénye bármely két tömeg viszonylatában érvényes, így itt is.

2 pont

9. Egy óvodában két, a képen láthatóval megegyező formájú, egyforma magasságú rugós egyensúlyozó játékszer van. Zsiga egyszer az egyik, majd a másik játékszer közepére áll rá óvatosan, és kihúzza magát. Simi észrevette, hogy az első esetben Zsiga feje búbja alacsonyabban van, mint a második esetben. Melyik játékszerben kisebb a rugók eredő rugóállandója?



- A) Az elsőben.  
B) A másodikban.  
C) A két esetben azonosak, hiszen mindkét esetben Zsiga állt a deszkán.  
D) Az információk alapján nem lehet eldönteni a választ.

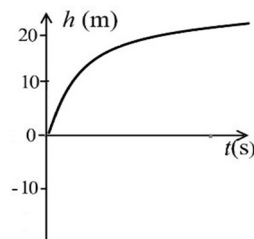
2 pont

10. Nyáron gyakran lehet látni, hogy légkondicionáló berendezések működése közben egy kis csövön víz folyik ki a berendezésből. Mi ennek az oka?

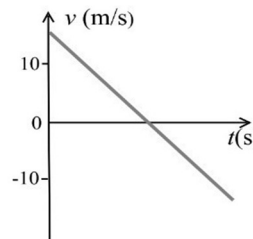
- A) A légkondicionáló a vízvezeték-hálózatból nyert hideg víz segítségével hűti le a levegőt, a berendezésből az elhasznált víz távozik.  
B) A légkondicionáló berendezések víz párologtatásával hűtik a levegőt, azonban a víz sokszor nem párolog el tökéletesen, a maradék pedig kifolyik a berendezésből.  
C) Hűtés közben a kezdetben meleg, párás levegő gyakran túltelítetté válik, így a pára egy része kicsapódik belőle, és ez a víz folyik ki a berendezésből.

2 pont

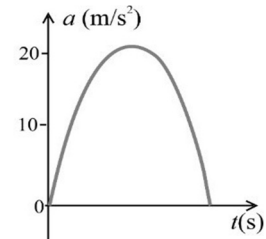
11. Egy labdát függőlegesen feldobunk a levegőbe. A mellékelt grafikonok közül melyik írja le helyesen a mozgást?



A)



B)



C)

- A) Az A) grafikon.  
B) A B) grafikon.  
C) A C) grafikon.

2 pont

**12. Hogyan változik egy drót ellenállása, ha a hosszát megfelezzük?**

- A) Csökken.
- B) Változatlan marad.
- C) Nő.
- D) Attól függ, milyen anyagból van a drót.

2 pont

**13. Egy medencében csónak úszik, benne nagy méretű, tömör mészkődarab van. Hogyan változik a medence vízszintje, ha a követ a csónakból bedobjuk a vízbe?**

- A) A vízszint csökken.
- B) A vízszint nem változik.
- C) A vízszint nő.

2 pont

**14. Egy mozgólépcsőn lefelé szaladva feleannyi idő alatt leértünk, mintha álltunk volna a lépcsőn. Mit állíthatunk a mozgólépcsőhöz képesti sebességünkről a lefelé szaladás során?**

- A) A mozgólépcső sebességének a fele.
- B) A mozgólépcső sebességénél kisebb, de a sebesség felénél nagyobb.
- C) A mozgólépcső sebességével egyenlő.
- D) A mozgólépcső sebességénél nagyobb.

2 pont

**15. A mobiltelefonok közötti kapcsolatot hullámok biztosítják. Milyen hullámok ezek?**

- A) Elektromágneses hullámok.
- B) Hanghullámok.
- C) Tisztán elektromos jelek.
- D) Gravitációs hullámok.

2 pont

**16. A hang mely tulajdonsága határozza meg a hang magasságát?**

- A) Az amplitúdója.
- B) A frekvenciája.
- C) A sebessége.

2 pont

**17. Egy üvegrúd és egy műanyag rúd azonos alakú és méretű. Mindkettő elektromos állapotba hozható dörzsöléssel. Az alábbiak közül mely tulajdonsága biztosan azonos még a két rúdnak?**

- A) A dörzsölés hatására azonos mértékben melegszenek fel.
- B) Bármivel is dörzsöljük őket, mindkét rúd töltése mindig pozitív lesz.
- C) Mindkét rúd szigetelő.

2 pont

**18. Melyik kísérleti tapasztalat zárja ki azt a feltételezést, hogy a katódsugárzás elektromágneses hullám?**

- A) Az, hogy a céltárgyba becsapódva képes azt fénykibocsátásra készíteni.
- B) Az, hogy állandó mágnessel eltéríthető.
- C) Az, hogy a céltárgyba csapódva képes azt felmelegíteni.
- D) Az, hogy ritkított gázokon átvezetve nagy áthatolóképességű.

2 pont

**19. Milyen periódusidővel váltakozik a nappal és éjszaka a Hold egyenlítői vidékén?**

- A) Kb. 12 órással.
- B) Kb. 1 napossal.
- C) Kb. 1 hetessel.
- D) Kb. 1 hónapossal.

2 pont



**20. Ha a fény üvegből levegőbe halad, a teljes visszaverődés határszöge  $42^\circ$ . Mekkora lesz a határszög, ha levegőből halad üvegbe a fény?**

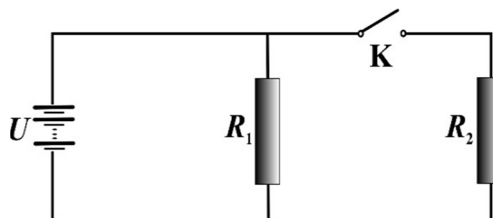
- A)  $90^\circ - 42^\circ$ , azaz  $48^\circ$ .
- B) Marad  $42^\circ$ , mert a fény útja megfordítható.
- C) Ebben az esetben nincs teljes visszaverődés, tehát nincs határszög.

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.  $U = 24\text{ V}$ -os (ideális) telepből,  $R_1 = R_2 = 60\ \Omega$ -os ellenállásokból és a  $K$  kapcsolóból a mellékelt kapcsolási rajz szerint áramkört készítünk.



Mennyi az egyes ellenállások és a teljes áramkör teljesítménye a kapcsoló nyitott, illetve zárt állása esetén?

<b>Összesen</b>
<b>15 pont</b>

## 2. Az infrakamera

Míg a hagyományos kamerák a szabad szemmel látható fényt sugárzó vagy azt visszaverő tárgyokról készítenek képet, addig az infravörös kamera azt rögzíti, amit az emberi szem nem lát. Minden tárgy energiát sugároz, de az elektromágneses spektrum bizonyos hullámhosszai az emberi szem számára láthatatlanok. Egy izzó vasdarab például jól látható sugárzást is kibocsát, de a szobahőmérsékletű tárgyak sugárzását nem látjuk. Az infravörös kamerák ezeket a szabad szemmel láthatatlan, 1-10  $\mu\text{m}$  hullámhosszú sugarakat rögzítik. A testek által kibocsátott sugárzás hullámhossz szerinti eloszlása szoros összefüggésben van a test hőmérsékletével, amire a sugárzás összetételének vizsgálatával következtethetünk. A kamerák az egyes tárgypontok hőmérsékletét a sugárzásuk alapján képesek mérni, majd minden hőmérséklethez egy látható színt rendelnek. Így alakulnak ki az úgynevezett hamisszínes infraképek. Az infrakamerák felhasználása sokrétű. Alkalmasak egyebek mellett gyors hőmérsékletmérésre, vagy akár az épületek hőszigetelésének vizsgálatára.



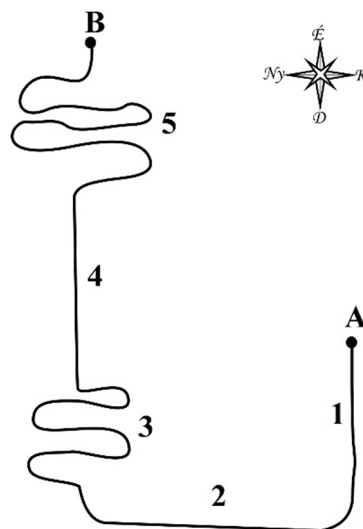
- Mit jelent, az infrakamerák által használt hamisszínes fényképezési technika?
- A szobahőmérsékletű tárgyak sugárzásának hullámhossz-maximuma kisebb vagy nagyobb mint az izzóan forró tárgyaké?
- Írja le az infrakamerák egy olyan alkalmazását, melyet a szöveg nem említ!
- Az elektromágneses sugárzás milyen frekvenciatartományára érzékenyek az infrakamerák?

(A fény sebessége  $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>Összesen</b>
<b>4 pont</b>	<b>3 pont</b>	<b>3 pont</b>	<b>5 pont</b>	<b>15 pont</b>

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** Egy gépkocsi a mellékelt térképen látható utat tette meg az A pontból a B pontba végig egyenletesen, 45 km/h sebességgel haladva. A kezdőpont és a végpont azonos tengerszint feletti magasságban helyezkedik el, azonban az út egy fennsíkon keresztül vezetett. Az utazás időpontjában erős északi szél fújt. A mellékelt táblázatban látható a gépkocsi motorjának átlagfogyasztása az út egyes szakaszain. A gépkocsi gyártója által a műszaki specifikációban leírt átlagos üzemanyag-fogyasztás az utazást jellemző 45 km/h sebességre vonatkozóan 6,1 liter/100 km.



Szakasz	1.	2.	3.	4.	5.
Hossz (km)	50	70	60	50	70
Fogyasztás (l/100 km)	5,2	6,2	9,4	7,1	4,5

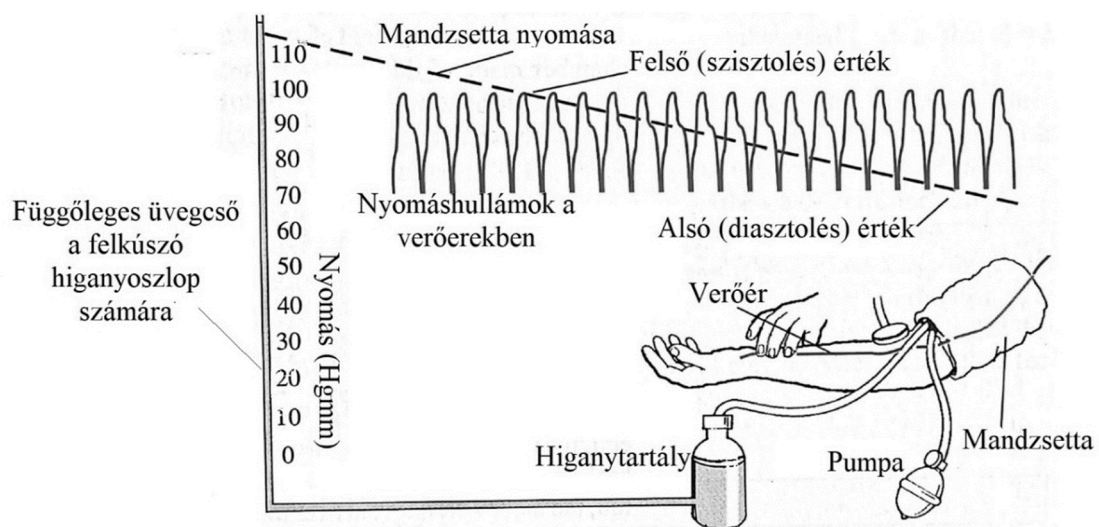
- Hogyan függ össze a gépkocsi motorjának teljesítménye és üzemanyag-fogyasztása? Válaszát indokolja!
- Mely két fontos tényező befolyásolhatja a gépkocsi fogyasztását a fenti út során? Részletesen magyarázza el, melyik tényező hogyan befolyásolja a fogyasztást!
- Melyik útszakaszokon lényegesen magasabb a gépkocsi fogyasztása a gyári értéknél, és mi lehet ennek az elsődleges oka az egyes szakaszokon?
- Melyik útszakaszokon kisebb a gépkocsi fogyasztása a gyári értéknél, és mi lehet ennek az elsődleges oka az egyes szakaszokon?
- Mennyi volt a gépkocsi átlagfogyasztása az egész úton?

(A szélirány elnevezését az adja meg, hogy honnan fúj a szél.)

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

### 3/B A vérnyomásmérő

Az egészségünket érintő egyik fontos adat a vérnyomásunk. Ez megmutatja, hogy ereinkben a külső légnyomáshoz képest mekkora a többletnyomás. Az értékét higanymilliméterben szokták megadni, melynek egysége 1 mm magas higanyoszlop nyomása, azaz 133,4 Pa. A vérnyomás a szív lökettető működése miatt ingadozik, a szívizom összehúzódásakor lökéshullám indul a verőerekben (artériákban), a nyomás megnő, a szívizom elernyedésekor a nyomás lecsökken. A hagyományos vérnyomásmérő esetén egy mandzsettát helyeznek a szív magasságában a felkarra, amelyet nagy nyomásúra pumpálnak fel, ezzel elszorítják a vér áramlását a verőerekben. Ezután fokozatosan csökkentik a mandzsetta nyomását, és sztetoszkóppal hallgatják az erekből származó hangokat. Az első surranó hangot akkor észlelik, amikor a mandzsetta nyomása annyira lecsökken, hogy a szívizom már át tudja pumpálni az ereken a vért. Egészen addig hallják a lökettető surranásokat, amíg a mandzsetta nyomása olyan alacsony nem lesz, hogy az artériákban uralkodó nyomás alá esik. Ilyenkor a vér már akadálytalanul, hang nélkül áramlik az ereken. Ezt a két nyomásértéket szokták megadni, pl.: 120/80 Hgmm. A hagyományos, ma már a higanytartalma miatt nem engedélyezett mérőeszköz lényegében egy közlekedőedény, amit higany tölt ki. A szerkezetét az ábra mutatja. Amint az ábrán látszik, a mandzsetta egy csövön keresztül összeköttetésben áll a higanyos közlekedőedény egyik szárával.



- Miért észlelhetünk a verőerekben mindenütt megnövekedett nyomást, amikor ver a szív? Milyen fizikai törvény áll ennek hátterében?
- Egy függőleges helyzetben lévő ember testében hogyan változna a nyomás lentől felfelé haladva, ha az erek merev falúak lennének? Az ember melyik testrészében lenne a legnagyobb, illetve a legkisebb a nyomás?
- Miért fontos, hogy a vérnyomásmérő mandzsettáját a szív magasságában helyezték föl?
- Az ábra alapján magyarázza el, hogy hogyan működik a hagyományos higanyos vérnyomásmérő! Mit mondhatunk a közlekedőedény két száráról? Hogyan alakul ki a két szár között a nyomások egyenlősége? Hogyan olvasható le a vérnyomás értéke a műszerről?







<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>Összesen</b>
<b>4 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>10 pont</b>	<b>20 pont</b>

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

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

---

	pontszáma <b>egész számra</b> kerekítve	
	elért	programba beírt
I. Feleletválasztós kérdéssor		
II. Összetett feladatok		

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

\_\_\_\_\_

jegyző