

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2019. május 20.**

# FIZIKA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

**2019. május 20. 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 táblázatban két oszlopban fizikai mennyiségek vannak felsorolva. Melyik oszlopra igaz, hogy csak vektor-mennyiségeket tartalmaz?**

1.	2.
erő	gyorsulás
sebesség	mozgási energia
nyomás	elmozdulás

- A) Csak az 1. oszlopra.  
 B) Csak a 2. oszlopra.  
 C) Mindkét oszlopra igaz.  
 D) Egyik oszlopra sem igaz.

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

- 2. Két test a környezetétől minden módon elszigetelt rendszert alkot, közöttük kizárólag termikus kölcsönhatás van. Melyik test ad át energiát a másiknak?**

- A) Amelyiknek magasabb a hőmérséklete.  
 B) Amelyiknek nagyobb a belső energiája.  
 C) Amelyiknek nagyobb a hőkapacitása.

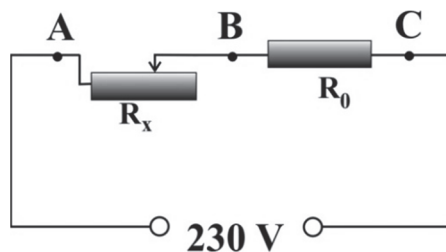
2 pont	
--------	--

- 3. Az alábbi jelenségek közül melyik magyarázza a csillagok magas hőmérsékletét?**

- A) Az atommagok hasadása.  
 B) Radioaktív atommagok alfa-sugárzása.  
 C) Az atommagok fúziója.  
 D) A csillaganyag lassú kémiai égése.

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

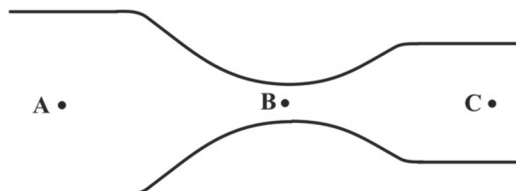
4. Az ábrán látható áramkörben egy állandó  $R_0$ , valamint egy változtatható  $R_x$  ellenállást sorosan kapcsolunk egy állandó feszültséget biztosító generátorra. Hogyan változik az A és B pontok között mérhető  $U_{AB}$ , illetve a B és C pontok között mérhető  $U_{BC}$  feszültség, ha az  $R_x$  ellenállást növeljük?



- A)  $U_{AB}$  növekszik,  $U_{BC}$  csökken.  
 B)  $U_{AB}$  növekszik,  $U_{BC}$  növekszik.  
 C)  $U_{AB}$  csökken,  $U_{BC}$  növekszik.  
 D)  $U_{AB}$  csökken,  $U_{BC}$  csökken.

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

5. Az ábrán látható kör keresztmetszetű, erősen összeszűkülő, majd ismét egy kicsit kitáguló csőben a víz állandósult, örvénymentes áramlását figyelhetjük meg. Mit állíthatunk a víz A, B és C pontbeli  $v_A$ ,  $v_B$  és  $v_C$  sebességéről?



- A)  $v_A < v_B < v_C$   
 B)  $v_A < v_C < v_B$   
 C)  $v_A > v_C > v_B$   
 D)  $v_A = v_B = v_C$

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

6. A mobiltelefonok rádióhullámok formájában sugározzák ki jeleiket. Mit mondhatunk ezen hullámok hullámhosszáról?

- A) A mobiltelefonok jelének hullámhossza körülbelül a röntgensugárzás hullámhosszával esik egybe.  
 B) A mobiltelefonok jelének hullámhossza körülbelül az UV-sugárzás hullámhosszával esik egybe.  
 C) A mobiltelefonok jelének hullámhossza körülbelül a mikrohullámok hullámhosszával esik egybe.

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

7. Egy biciklis pálya függőleges hurkot ír le. Az itt haladó kerékpárosról készült a mellékelt sorozatfelvétel. Hol fejtí ki a fal a kerékpárra a legkisebb nyomóerőt?



- A) A hurok legalján.  
B) A hurok legtetején.  
C) A hurok oldalán, ahol a bicikli éppen függőleges helyzetű.

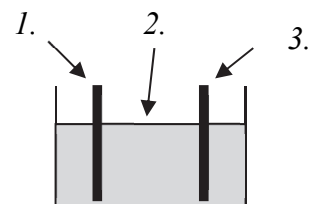
2 pont

8. Egy atomerőmű teljesítményét szeretnék növelni. Ezért rövid időre a szabályozórudak segítségével a sokszorozási tényezőt 1 fölé emelik. Hogyan befolyásolja ez a folyamat a reaktorban lévő radioaktív anyagok felezési idejét?

- A) A reaktorban lévő radioaktív anyagok felezési ideje nő.  
B) A reaktorban lévő radioaktív anyagok felezési ideje csökken.  
C) A reaktorban lévő radioaktív anyagok felezési ideje nem változik.

2 pont

9. A mellékelt ábrán egy folyadékkal töltött kádba merített fémlemezket láthatunk. Milyen anyagokat jelölhetnek a számok az ábrán, ha a feltüntetett elrendezés galvánelemként működik?



- A) 1. rézlemez, 2. sóoldat, 3. cinklemez.  
B) 1. rézlemez, 2. sóoldat, 3. rézlemez.  
C) 1. cinklemez, 2. desztillált víz, 3. rézlemez.  
D) 1. cinklemez, 2. desztillált víz, 3. cinklemez.

2 pont

10. A két kép egy védőgázos (nitrogéngáz) csomagolású, bontatlan chipses zacskót mutat egy repülőn felszállás előtt, illetve miközben a gép 10 000 méter magasságban utazik. Mit állíthatunk a kabinban uralkodó légnyomásról a képek alapján?



Felszállás előtt

10 000 m magasan

- A) Felszállás előtt magasabb volt a légnyomás, mint utazás közben.  
B) Felszállás előtt alacsonyabb volt a légnyomás, mint utazás közben.  
C) Mivel felszállás és utazás közben a tengerszint feletti magasság változik, így a légnyomásról nem kapunk információt a képek alapján.

2 pont

11. Az alábbi összefüggések közül melyik érvényes egy harmonikus rezgőmozgást végző pontszerű test  $x$  kitérése és  $a$  gyorsulása között?

- A)  $a \sim x$   
B)  $a \sim \text{tg}(x)$   
C)  $a \sim \sin(x)$   
D)  $a \sim \cos(x)$

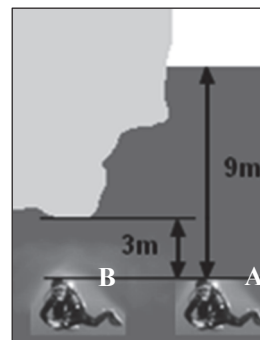
2 pont

12. Flóra szerint homogén elektromos térben az erővonalakra merőlegesen belőtt, pontszerű, töltött testre állandó nagyságú erő hat. Fruzsina szerint a homogén mágneses mezőben az indukcióvonalakra merőlegesen belőtt, pontszerű, töltött testre állandó nagyságú erő hat. Melyiküknek van igaza?

- A) Csak Flórának.  
B) Csak Fruzsínának.  
C) Mindkettőjüknek.  
D) Egyiküknek sem.

2 pont

13. Egy búvár 9 méterrel a vízszint alá merül az „A”-val jelölt helyre, majd onnan beúszik egy kiugró sziklaszirt alá a „B”-vel jelölt helyre. A szikla itt csak 3 méterre van a búvár felett. Mekkora lesz a szikla alatt a hidrosztatikai nyomás a „B” helyen a vele azonos mélységben lévő, de a barlangon kívül elhelyezkedő „A” helyen tapasztalható nyomáshoz képest?



- A) A nyomás nagyobb lesz, mint az „A” pontban, mert a víz súlya mellett a szikla súlya is növeli a hidrosztatikai nyomást.  
 B) A nyomás pontosan ugyanakkora lesz, mint az „A” pontban.  
 C) A nyomás kisebb lesz, mint az „A” pontban, mert a szikla alatt már csak 3 méternyi vízoszlop súlya nehezedik a búvárra.

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

14. Házak hőszigetelésének értékeléséhez manapság hőkamerával készítenek képeket a házról. Hogyan készül a kép, miről készít képet a hőkamera?

- A) A hőkamera valójában a ház közvetlen környezetének levegőhőmérsékletét méri, ezt rajzolja a képre.  
 B) A hőkamera hasonló módon működik, mint a hagyományos kamera, csak látható fény helyett infravörös tartományban készít képet.  
 C) A hőkamera nem elektromágneses rezgéseket érzékel, hanem az infrahangot érzékeli, amit a ház szerkezete hőtágulás hatására kisugároz.

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

15. A mellékelt kép egy földi távcsővel készült a Napról és egy bolygóról. Melyik bolygóról jelenthető ki az alábbiak közül, hogy biztosan nem lehet a képen?



- A) A Merkúr.  
 B) A Vénusz.  
 C) A Mars.

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

16. Az alábbi mértékegységek közül melyik nem az energia mértékegysége?

- A) keV
- B) MJ
- C) kWh
- D) mAh

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

17. Optikai eszköz segítségével egyenes állású, kicsinyített képet szeretnénk létrehozni egy szobában. Melyik eszközzel tehetjük ezt meg?

- A) Homorú tükör.
- B) Szórólencse.
- C) Gyűjtőlencse.

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

18. Ha egy magas házról egyszerre leejtünk egy tömör acélgolyót, illetve egy pontosan ugyanolyan átmérőjű hungarocellgolyót, az előbbi hamarabb eléri a talajt. Melyik állítás igaz?

- A) Az acélgolyó azért ér le hamarabb, mert nehézségi gyorsulása nagyobb, mint a hungarocellgolyóé.
- B) Az acélgolyó azért ér le hamarabb, mert a hungarocell-golyóra hat a légellenállás, míg az acélgolyóra nem.
- C) Az acélgolyó azért ér le hamarabb, mert azt a Föld mágneses tere is vonzza.
- D) Az acélgolyó azért ér le hamarabb, mert azt a rá ható légellenállás kevésbé lassítja.

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

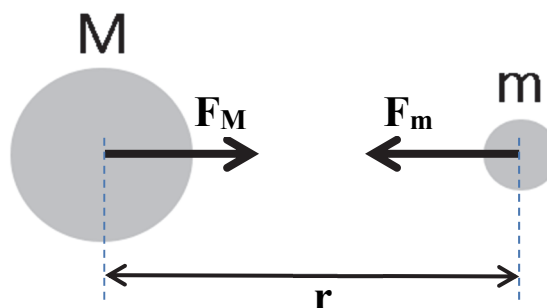


19. A következő magfizikai folyamatban szénatommag, valamint egy ismeretlen  ${}^A_ZX$  részecske keletkezik:  ${}^4_2\text{He} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^A_ZX$ . Mi az ismeretlen  ${}^A_ZX$ ?

- A) Proton.
- B) Neutron.
- C) Elektron.
- D)  $\alpha$ -részecske.

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

20. Egy  $m$  és egy  $M$  tömegű test tömegközéppontja egymástól  $r$  távolságra található. A kölcsönös tömegvonzás miatt rájuk ható erő  $F_m$ , illetve  $F_M$ . Hogyan változnak a testekre ható gravitációs erők, ha az  $M$  tömeget megkétszerezük?



- A) Az  $F_M$  erő nem változik, az  $F_m$  erő kétszeresére nő.
- B) Az  $F_M$  erő kétszeresére nő, az  $F_m$  erő nem változik.
- C) Az  $F_M$  és az  $F_m$  erő is kétszeresére nő.
- D) Az  $F_M$  és az  $F_m$  erő is négyszeresére nő.

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 pohárban 3 dl üdítő van, ami sajnos a napon 25 °C-osra melegedett. Egy jól hőszigetelő pohárba öntjük, és 0 °C-os jeget teszünk bele, hogy kellemesen iható hőmérsékletűre hűljön. Lezárjuk a poharat, és megvárjuk, amíg beáll a hőmérsékleti egyensúly.**

a) Mennyi jeget kell a pohárba tenni, hogy az üdítő 10 °C-ra hűljön le?

b) Legalább mennyi jégre volna szükség ahhoz, hogy 0 °C-ra hűljön a keverék?

(Az üdítő fajhőjét és sűrűségét egyenlőnek vehetjük a vízével, ami  $c = 4183 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ,

illetve  $\rho = 1 \frac{\text{kg}}{\text{l}}$ . A jég olvadáshője  $L = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ .)

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>Összesen</b>
<b>10 pont</b>	<b>5 pont</b>	<b>15 pont</b>

## 2. Zenehallgatás útközben

Bárki hallhatta már autóval megfelelő sebességgel haladva, hogy a különböző típusú útburkolatokon más-más hangot ad ki az autó. Sima úton halkán fut, szinte siklik. Egyetlen felületű útra érve az autó érezhetően finoman rezegni kezd a korábbi siklás helyett. Pont ezt a jelenséget használták ki elmés szakemberek, amikor megfelelő távolságokra keresztirányú, párhuzamos bemarásokat vagy kiemelkedő bordákat készítettek az út felületére. Ezek rezgéseket keltenek a rajtuk haladó autóban. A karosszériában keletkező rezgés pedig az utastér levegőjében hangot kelt. A hang magassága a barázdák egymástól való távolságától és az autó sebességétől függ.

A tervek szerint a 67-es főút (mely Balatonszemest Szigetvárral köti össze) egyik szakaszára ilyen zenélő aszfalt kerül, mely a Republic együttes „A 67-es úton” című dalát fogja játszani. A kép egy megvalósult japán zenélő utat ábrázol.



Kép forrása: <http://www.gitarpengeto.hu/zenei-utazasi-ajanlat/dalol-az-aszfalt-ut-japanban/>

- Képzeljük el, hogy az ábrán látható úton egy autó halad a hozzánk közelebbi bordákon balról jobbra. (Mind a négy kereke a felénk eső bordákon halad.) Hogyan változik a hang magassága, amikor a sűrűbben bordázott szakaszhoz ér? Válaszát indokolja!
- Hogyan befolyásolja a hang magasságát a barázdákon futó autó sebessége? Válaszát indokolja!
- Ha egy autó 90 km/h sebességgel halad, mekkora legyen a barázdák távolsága, hogy 250 Hz-es hangot halljunk?

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>Összesen</b>
<b>5 pont</b>	<b>5 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 A Bugatti Veyron műszaki táblázatából néhány adat:**

Tömeg:	1888 kg	
Maximális sebesség:	408,3 km/h	
Motor teljesítménye	1001 LE (736 kW)	
Gyorsulási adatok:	0–100 km/h	2,5 s
	0–200 km/h	7,3 s
	0–300 km/h	16,7 s
	0–400 km/h	55 s

Forrás: [https://hu.wikipedia.org/wiki/Bugatti\\_Veyron](https://hu.wikipedia.org/wiki/Bugatti_Veyron)



Forrás: [https://en.wikipedia.org/wiki/Bugatti\\_Veyron](https://en.wikipedia.org/wiki/Bugatti_Veyron)

- Állapítsa meg, hogy mekkora az autó átlagos gyorsulása, valamint az autót gyorsító átlagos eredő erő a 0–100 km/h, 100–200 km/h, 200–300 km/h, illetve 300–400 km/h sebességtartományokban! Határozza meg az egyes szakaszokhoz tartozó mozgásienergia-változás értékeit is! A kapott eredményeket írja be a lenti táblázatba!
- Határozza meg és írja be a táblázatba, hogy mekkora volt a motor gyorsításra fordított átlagos teljesítménye az egyes szakaszokon!
- Melyik szakaszon kellett a legkisebb légellenállást leküzdenie a motornak? Válaszát indokolja!

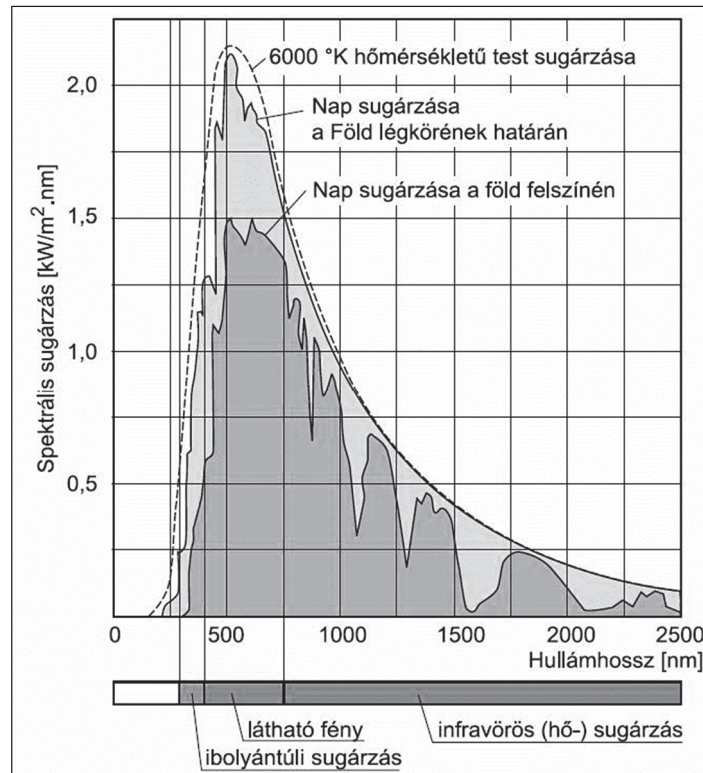
szakasz	átlagos gyorsulás (m/s <sup>2</sup> )	átlagos eredő erő (N)	a mozgási energia megváltozása (kJ)	átlagos hasznos teljesítmény (kW)
0–100 km/h				
100–200 km/h				
200–300 km/h				
300–400 km/h				



<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>Összesen</b>
<b>8 pont</b>	<b>8 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>20 pont</b>



- 3/B** Amennyiben a Földnek egyáltalán nem volna légköre, felszínének átlagos hőmérséklete  $14\text{ }^{\circ}\text{C}$  helyett körülbelül  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  volna. A felszíni hőmérséklet alakításában óriási szerepe van a légkörben lévő vízpárának, szén-dioxidnak és minden olyan "üvegházhatású" gáznak (pl. metánnak), amelyek a látható tartományban nagyrészt átengedik, de az infravörös tartományban jelentős részben elnyelik a rájuk eső elektromágneses sugárzást. (A függőleges tengelyen szereplő mértékegység a sugárzás energiáját fejezi ki egységnyi felületre, illetve időre vonatkoztatva.)



Forrás: <http://www.hol-napinvest.hu/site/napelemekrol>

- Hogyan jut el a Nap által termelt energia a Földre? Hogyan ad le energiát egy bolygó a környezetének?
- Mi a különbség egy „hűvösebb” vörös és egy „forróbb” kék fényű csillag által kibocsájtott sugárzás hullámhossza között?
- Mi történik a Naptól érkező és a légkör határát elérő látható sugárzással, hogyan hat kölcsön a légkörrel? Mi történik a földfelszínre érő sugárzás legnagyobb részével? Hogyan befolyásolja ez a földfelszín fizikai állapotát?
- Az ábrán az is látszik, hogy a légkör nem engedi át az infravörös sugárzás egy részét. Mi történik a Földnek az űr felé sugárzott, az infravörös tartományba eső sugárzásával? Hogy hívják azokat a légköri gázokat, melyek a Föld által kisugárzott infravörös sugárzást nem eresztik át?
- Hogyan és milyen módon befolyásolhatja az emberi tevékenység a Föld légkörének átlaghőmérsékletét a légkörbe bocsátott szén-dioxid révén?



<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>e)</b>	<b>Összesen</b>
<b>4 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>6 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>20 pont</b>

**Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!**

	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