

név:	
Neptun:	

Fizika 1i, 3. vizsga, 2020. január 23.

csoport:	
----------	--

I. rész: Törvény kimondása (8 pont)

Ismertesse az impulzusmegmaradás törvényét egy mondatban (1 p)! Mi a törvény érvényességének feltétele (1 p)? Energetikai szempontból milyen típusú ütközéseket különböztethetünk meg (2 p)? Milyen megmaradási törvények érvényesek az egyes típusokban (2 p)? Írjon mindegyik ütközéstípusra egy-egy példát (2 p)!

--

II. rész: Igaz vagy hamis? (10×2=20 pont, minimális pontszám: 0 pont)

Írjon az állítás elé egy I betűt, ha az állítás igaz, H betűt, ha hamis! A helyes válasz +2 pontot, a helytelen válasz -1 pontot, üresen hagyott kérdés 0 pontot ér.

	Ha egy autó teljes útjának első felét 50 km/h-val, másik felét pedig 90 km/h-val teszi meg, átlagsebessége 70 km/h.
	Egy test tehetetlen és súlyos tömegének hányadosa függ a nehézségi gyorsulástól, azaz a földrajzi helytől.
	Egy <i>súrlódásmentes</i> lejtő tetejéről lecsúszó tömör golyó és tömör henger azonos idő alatt éri el a lejtő alját.
	A Nap körül ellipszispályán mozgó üstökös Napra vonatkoztatott peridülete állandó.
	Harmonikus rezgést végző test gyorsulásának nagysága a szélső helyzetekben maximális.
	Egy régi Ikarus busz karosszériája rezgésbe jön, amikor a motor fordulatszámja eléri egy bizonyos értéket. Igaz vagy hamis, hogy a jelenség oka a rezonancia?
	Adott hőmérsékletű oxigén- és héliumgázban a részecskék haladási sebességének négyzetes középértéke megegyezik.
	Ha egy ideális gáz nyomását állandó térfogat mellett kétszeresére növeljük, akkor a °C-ban mért hőmérséklete kétszeresére növekszik.
	Ha egy gázzal nem közlünk hőt és nem is vonunk el tőle hőt, akkor a belső energiája állandó.
	A radiátor fölé függesztett papírkígyó forgásba jön. Igaz vagy hamis, hogy a jelenség oka a hőáramlás?

### III. rész: Számolós feladatok (9×8=72 pont)

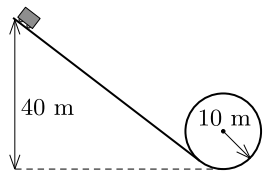
Minden helyes (és az üres lapokon dokumentált) feladatmegoldás 8 pontot ér. A megoldásokhoz tartozó betűket a feladatok után található táblázatba írja be a feladat sorszama alá! A nehézségi gyorsulást vegye  $g = 10 \text{ m/s}^2$ -nek!

1. Egy asztalosműhelyben egy fahasábot satuba szorítunk. A hasáb és a satu pofái között mind a tapadási, mind pedig a csúszási súrlódási tényező  $0,40$  értékű, a hasábot összeszorító erő pedig  $120 \text{ N}$ . Mekkora erővel lehet a hasábot a satuból kihúzni? (A nehézségi erő hatását hanyagoljuk el!)

- A) 96 N      B) 48 N      C) 24 N      D) egyik sem

2. Egy  $1700 \text{ kg}$  tömegű gépkocsi észak-keleti irányban (északhoz képest  $45^\circ$ -ban) halad  $14 \text{ m/s}$  sebességgel, amikor egy  $1300 \text{ kg}$  tömegű, pontosan dél felé mozgó,  $18 \text{ m/s}$  sebességű kisebb autóval ütközik. Az ütközés során az autók összetapadnak. Mekkora nagyságú sebességgel mozog a két roncsból álló rendszer közvetlenül az ütközés után?

- A)  $0,13 \frac{\text{m}}{\text{s}}$       B)  $2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$       C)  $6,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$       D)  $15,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$



3. Egy vidámparki hullámvasút kocsijának tömege utasokkal együtt  $980 \text{ kg}$ . A kocsi kezdősebesség nélkül indul az ábrán látható lejtő tetejéről, amely a  $10,0 \text{ m}$  sugarú, kör alakú hurok legalsó pontjától mérve  $40,0 \text{ m}$  magasságban van. Mekkora erővel nyomja a kocsi a kör alakú pályát, amikor annak legfelső pontján halad át? (A légellenállást és a súrlódást hanyagoljuk el!)

- A) 19,6 kN      B) 29,4 kN      C) 49 kN      D) 88 kN

4. Egy  $130 \text{ cm}$  hosszú,  $1,2 \text{ kg}$  tömegű partvist függőleges, jó közelítéssel súrlódásmentes falhoz támasztottunk. A partvis nyele  $30^\circ$ -os szöget zár be a függőlegessel, a „feje” pedig a talajon helyezkedik el. Mekkora erővel nyomja a nyél a függőleges falat, ha a partvis tömegközéppontja a fejétől  $40 \text{ cm}$  távolságban van?

- A) 2,1 N      B) 3,7 N      C) 5,3 N      D) 10,4 N

5. Egy homogén, tömör üveggolyó csúszás nélkül gördül le egy  $20^\circ$ -os hajlásszögű lejtőn. Legalább mekkora tapadási súrlódási együttható szükséges a golyó tiszta gördüléséhez? (Egy  $m$  tömegű,  $R$  sugarú tömör gömb tehetetlenségi nyomatéka a tömegközéppontjára vonatkoztatva  $2mR^2/5$ .)

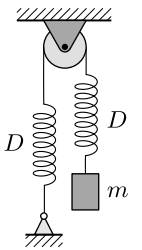
- A) 0,10      B) 0,24      C) 0,36      D) 0,55

6. Egy piacon a hal tömegét úgy mérik meg, hogy azt egy rugós erőmérőre akasztott tálba helyezik. A tálba  $2,0 \text{ kg}$  tömegű halat helyezve a függőleges irányú kis rezgések periódusideje  $1,40 \text{ s}$ , míg  $3,0 \text{ kg}$  hal esetén  $1,70 \text{ s}$ . Mekkora a tál tömege?

- A) 0,11 kg      B) 0,32 kg      C) 1,58 kg      D) egyik sem

7. Egy elhanyagolható tömegű állócsigán fonalat vetettünk át, a fonál két végére pedig egy  $D$  rugóállandójú rugót erősítettünk. Az egyik rugó szabad végét a talajhoz, a másik rugót pedig egy  $m$  tömegű testhez rögzítettük az ábra szerint. Mekkora körfrekvenciájú rezgés alakul ki, ha a testet egyensúlyi helyzetéből függőleges irányban kissé kitérítjük?

- A)  $\sqrt{\frac{2D}{m}}$       B)  $\sqrt{\frac{D}{m}}$       C)  $\sqrt{\frac{D}{2m}}$       D)  $\sqrt{\frac{D}{4m}}$



8. Vákuumberendezésben  $1,5 \cdot 10^{-8} \text{ Pa}$  nyomás mérhető. A berendezésben maradt kétatomos gáz (hidrogén)  $120 \text{ K}$  hőmérsékletű. Mekkora a hidrogénmolekulák sebességének négyzetes középértéke? (A hidrogéngáz moláris tömege  $2,0 \text{ g/mol}$ , az Avogadro-állandó  $N_A = 6,0 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ , a Boltzmann-állandó  $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$ .)

- A)  $0,43 \frac{\text{km}}{\text{s}}$       B)  $0,71 \frac{\text{km}}{\text{s}}$       C)  $1,58 \frac{\text{km}}{\text{s}}$       D)  $1,22 \frac{\text{km}}{\text{s}}$

9. Egy husky bundájának effektív hővezetési tényezője (a bőrét is beleértve)  $0,025 \text{ W/(mK)}$ . A kutya legfeljebb  $50 \text{ W}$  teljesítménnyel képes hőt leadni, belső testhőmérséklete  $38^\circ \text{C}$ ; bundájának teljes területe  $1,3 \text{ m}^2$ , vastagsága  $5 \text{ cm}$ . Hány fokban hidegben képes még éppen állandó értéken tartani a kutya a belső hőmérsékletét?

- A)  $-52^\circ \text{C}$       B)  $-39^\circ \text{C}$       C)  $-27^\circ \text{C}$       D)  $-77^\circ \text{C}$

A válaszok betűjelei:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.

Bónuszfeladat (IMSC-pontokért). Egy  $R$  sugarú, homogén tömegeloszlású hengert tengelye körül  $\omega_0$  szögsebességgel megforgatunk, és az ábrán látható módon egy szögletbe helyezük. A fal és a henger közötti súrlódás elhanyagolható, a talaj és a henger közötti súrlódási együttható  $\mu$ . Hány fordulatot tesz meg a henger a megállásig?

