

név:	
Neptun:	

Fizika 1i, 1. vizsga, 2020. január 9.

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

I. rész: Törvény kimondása (8 pont)

Ismertesse az általános tömegvonzás (Newton-féle) erőtvényét és nevezze meg a törvényben szereplő fizikai mennyiségek jelentését! A törvény szemléltetéseként számítsa ki a Föld átlagsűrűségét a felszíni $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ nehézségi gyorsulás és a Föld $R = 6370 \text{ km}$ -es sugara felhasználásával!

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 pontszerű test pillanatnyi sebessége nulla, akkor a test gyorsulása is nulla.
	Egy súrlódó lejtőn lecsúszó test mozgására nem érvényes a mechanikai energia megmaradásának törvénye.
	Egy kiterjedt, merev testre ható forgatónyomatékok eredője nulla. Igaz vagy hamis, hogy ekkor a merev test biztosan egyensúlyban van?
	Az űrrakétát a kilövellt gázra ható gyorsítóerő ellenereje hajtja előre.
	Egy rugón rezgő test periódusideje homogén erőtér (pl. nehézségi erő) jelenlétében ugyanakkora, mint homogén erőtér nélkül.
	Gyengén csillapított, a sebességgel egyenesen arányos nagyságú fékezőerő jelenlétében rezgőmozgást végző test amplitúdója az idő függvényében exponenciálisan csökken.
	Egyensúlyban lévő, héliumból és nitrogénből álló gázkeverékben a hélium és a nitrogén részecskéinek átlagos kinetikus energiája (azaz a haladási és forgási energia összege) azonos.
	Ha egy ideális gáz térfogatát állandó nyomáson kétszeresére növeljük, akkor a °C-ban kifejezett hőmérséklete kétszeresére növekszik.
	Egy gáz belső energiája csak hőközléssel vagy hőelvonással változtatható meg.
	Két azonos hőmérsékletre hevített, különböző sugarú vasgolyó azonos teljesítménnyel sugároz.

III. rész: Számolásos 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 sorszáma alá! A nehézségi gyorsulást vegye $g = 10 \text{ m/s}^2$ -nek!

1. Egy $h = 20 \text{ m}$ magas épület tetejéről függőlegesen lefelé v_0 kezdősebességgel elhajított kis test $t_1 = 1,0 \text{ s}$ alatt éri el a talajt. Mekkora t_2 idő alatt éri el a test a talajt, ha ugyancsak v_0 nagyságú sebességgel, de függőlegesen felfelé hajítjuk el az épület tetejéről? (A légellenállást hanyagoljuk el!)

- A) 4,0 s B) 3,0 s C) 2,5 s D) 2,0 s

2. Vízszintes asztalon egy $m = 1,5 \text{ kg}$ tömegű téglát mozgatunk $a = 2 \text{ m/s}^2$ gyorsulással. A csúszási súrlódási együttható az asztal és a téglá között $\mu = 0,4$. Mekkora vízszintes erővel kell húznunk ehhez a téglát?

- A) 3 N B) 6 N C) 9 N D) 12 N

3. A súlytalanság állapotában két, egymással ellentétes irányban $v_1 = 3,0 \text{ m/s}$ és $v_2 = 2,0 \text{ m/s}$ sebességgel mozgó pontszerű test *rugalmasan* ütközik. Mekkora a testek m_2/m_1 tömegaránya, ha ütközés után az m_2 tömegű test éppen megáll?

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

4. Egy 80 cm hosszú fonálinga pontszerű nehezékének tömege 250 gramm. Az ingát a függőlegeshez képest 30° -ban kitérítjük, majd kezdősebesség nélkül elengedjük. Mekkora erő feszíti a fonalat, amikor a nehezék a pálya legmélyebb pontján halad át?

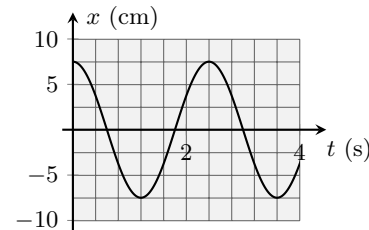
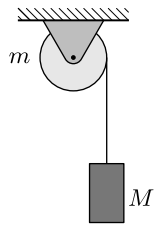
- A) 0,7 N B) 2,5 N C) 3,2 N D) 7,5 N

5. Egy játszótéri mérleghinta egy közepén súrlódásmentesen tengelyezett, 3,0 m hosszúságú gerendából áll. A hinta egyik végére egy 16 kg tömegű kisgyerek, másik végére pedig a 24 kg tömegű testvére ül. A tengelytől mérve mekkora távolságra üljön a 15 kg tömegű társuk, hogy a mérleghinta egyensúlyba kerüljön?

- A) 100 cm B) 80 cm C) 60 cm D) 120 cm

6. Egy vízszintes tengelyű, m tömegű állócsigára hosszú fonalat csévéltünk. A fonál szabad végére egy $M = 2m$ tömegű testet rögzítettünk. Mekkora gyorsulással mozog az M tömegű test az elengedés után? (Az R sugarú, korong alakú csiga tehetetlenségi nyomatéka $mR^2/2$.)

- A) $g/2$ B) $2g/3$ C) $2g/5$ D) $4g/5$



7. Egy rugóra akasztott testet az egyensúlyi helyzetből felfelé kitérítünk, majd elengedünk. A test kitérés-idő grafikonja az *ábrán* látható. Mekkora a test gyorsulásának legnagyobb értéke a mozgás során?

- A) $0,24 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ B) $0,32 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ C) $0,51 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ D) $0,75 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

8. Másodpercenként $2,4 \cdot 10^{23}$ oxigénmolekula ütközik egy $12,0 \text{ cm}^2$ területű sík fallal. A molekulák falra merőleges sebességkomponensének átlagos nagysága 260 m/s . Mekkora a falra ható nyomás? (Az oxigéngáz moláris tömege 32 g/mol , az Avogadro-állandó $6,0 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.)

- A) 2,8 kPa B) 3,7 kPa C) 5,5 kPa D) 17,5 kPa

9. Egy ház fedetlen autóbeállójának alapja egy $5,0 \text{ m}^2$ területű, 12 cm vastagságú betontömb. A tömb alatt elektromos fűtőszálak vannak telepítve, amik megakadályozzák a téli hónapokban a beton jegesedését. Legalább mekkora teljesítményt kell a fűtőszálaknak leadniuk, hogy a betontömb alsó és felső felülete között 20°C hőmérséklet-különbség alakuljon ki? A beton hővezetési együtthatója $0,80 \text{ W/(mK)}$.

- A) 333 W B) 100 W C) 196 W D) 667 W

A válaszok betűjelei:

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

Bónuszfeladat (IMSC-pontokért). Egy hídról leugró 75 kg tömegű artista a $h = 20 \text{ m}$ hosszúságú gumikötél egyik végét a korláthoz, a másik végét pedig magához erősíti. A kötélfékezi az ember esését és eközben a legnagyobb megnyúlása $2h$. Mekkora maximális sebességre gyorsul fel az ember? (Az artista nem éri el a víz felszínét. A gumi követi a Hooke-törvényt, a légellenállástól pedig tekintsünk el!)