

| | |
|---------|--|
| név: | |
| Neptun: | |

Fizika 1i, 4. vizsga, 2019. január 17.

| | |
|----------|--|
| csoport: | |
|----------|--|

I. rész: Törvény kimondása (8 pont)

Ismertesse az impulzusmegmaradás törvényét! Mi a törvény érvényességének feltétele pontrendszer esetén? Mutassa be, hogyan érvényesül a törvény egy rakéta gyorsuló mozgása során! Adja meg a rakéta hajtóerejét a másodpercenként kilövellő hajtóanyag tömegének ($\Delta m/\Delta t$), illetve a hajtóanyag relatív sebességének (u) segítségével!

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

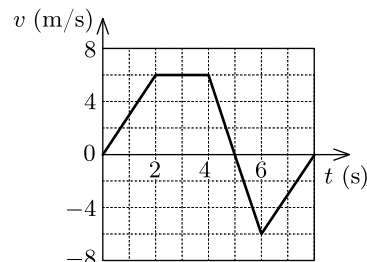
Írjon az állítás elé egy I betűt, ha az állítás igaz, H betűt, ha hamis! A helyes válasz +2 pontot, a helytelen válasz -1 pontot, üresen hagyott kérdés 0 pontot ér.

| | |
|--|---|
| | Görbe vonalú pályán mozgó pontszerű test gyorsulása mindig merőleges a test sebességvektorára. |
| | A földi nehézségi erőterben egy pontszerű testet függőlegesen felfelé dobunk el. Igaz vagy hamis, hogy a pálya tetőpontján a test gyorsulásvektora előjelet vált? |
| | Egy érdes lejtőre helyezett, magára hagyott, m tömegű láda tartósan nyugalomban van. Igaz vagy hamis, hogy a lejtő által a ládára kifejtett eredő erő nagysága mg ? |
| | Rugalmatlan ütközésnél nem érvényes a mechanikai energiamegmaradás törvénye. |
| | Azonos impulzusú, de különböző tömegű testek közül annak nagyobb a mozgási energiája, amelyik tömege kisebb. |
| | Kétszer, háromszor nagyobb sebességű autó fékútja (azonos útviszonyok esetén) kétszer, háromszor hosszabb. |
| | Egy kiterjedt test szögsebessége változhat, ha a rá ható eredő forgatónyomaték nulla, de a test tehetetlenségi nyomatéka megváltozik. |
| | A gerjesztett rezgés amplitúdója erősen megnő, ha a gerjesztőerő frekvenciája közelít a sajátfrekvenciához. |
| | Egy abszolút fekete test által kisugárzott teljesítmény a °C-ban mért hőmérséklet negyedik hatványával arányos. |
| | Azonos részecskeszám-sűrűségű és hőmérsékletű gázok nyomása azonos. |

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. A koordináta-rendszer x tengelye mentén mozgó pontszerű test sebessége a diagramon látható vastag vonal szerint változik az idő függvényében. Mekkora a test átlagsebessége (azaz a sebesség abszolút értékének időbeli átlaga) a mozgás ábrázolt időtartama alatt?



- A) $0,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ B) $4,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ C) $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ D) $3,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

2. A talajszintről adott kezdősebességgel függőlegesen feldobott kő h magasságba emelkedik. Az eldobás helyétől milyen távol ér földet ez a kő, ha ugyanekkor kezdősebességgel a vízszinteshez képest 45° -os szögben hajítjuk el?

- A) h B) $2h$ C) $h/2$ D) $\sqrt{2}h$

3. Egy kezdetben álló, állandó szöggyorsulással induló, csapágyazott tengelyű korong fordulatszáma az első egész fordulat megtétele után $f = 20 \text{ min}^{-1}$. Mekkora a korong szöggyorsulása?

- A) $0,11 \text{ s}^{-2}$ B) $0,35 \text{ s}^{-2}$ C) $0,67 \text{ s}^{-2}$ D) egyik sem

4. Egy ládát lassan mozgatunk egy lejtőn a lejtő síkjával párhuzamos erővel. Ha a ládát a lejtő aljáról a tetejére felhúzzuk, kétszer akkora munkát végzünk, mint amikor a ládát a lejtő tetejéről visszahúzzuk az aljára. Mekkora a lejtő és a láda közötti súrlódási együttható, ha a lejtő hajlásszöge 15° ?

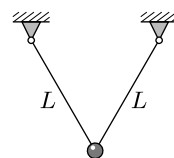
- A) 0,80 B) 0,72 C) 0,56 D) 0,28

5. Egy 1 méter hosszú fonálinga pontszerű nehezékének tömege 200 gramm. Az ingát a függőlegeshez képest 60° -ban kitérítjük, majd kezdősebesség nélkül elengedjük. Mekkora erő feszíti a fonalat, amikor a nehezék a pálya legmélyebb pontjához ér?

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

6. Egy 1 kg tömegű, $\mathbf{v}_1 = 5\mathbf{i} - 2\mathbf{j}$ sebességgel mozgó tömegpont tökéletesen rugalmatlanul ütközik egy 2 kg tömegű, $\mathbf{v}_2 = -4\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$ sebességű másik tömegponttal. (Itt \mathbf{i} és \mathbf{j} a szokásos, x és y irányú egységvektorokat jelölik, a szorzótényezők pedig m/s -ban vannak megadva.) Adjuk meg az ütközés után az összetapadt tömegpontok sebességének nagyságát!

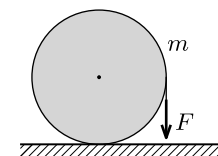
- A) $5,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ B) $1,67 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ C) $1,41 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ D) egyik sem



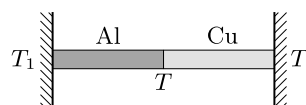
7. Egy pontszerű testhez két egyforma, $L = 50 \text{ cm}$ hosszúságú fonalat erősítünk, majd a fonalak másik végét azonos magasságban, egymástól L távolságban rögzítjük az ábra szerint. Mekkora a test ábra síkjára merőleges irányú kis lengéseinek periódusideje?

- A) 1,40 s B) 1,31 s C) 0,98 s D) 0,70 s

8. Érdes asztallapra m tömegű hengert helyezünk, amelyet a palástjára felcsévélve fonálnál fogva állandó F nagyságú, lefelé irányuló erővel húzni kezdünk az ábrán látható módon. Mekkora a henger tömegközéppontjának gyorsulása? (Az R sugarú henger tehetetlenségi nyomatéka a tömegközéppontjára vonatkoztatva $mR^2/2$, a henger nem csúszik meg.)



- A) $\frac{2F}{3m}$ B) $\frac{2F}{m}$ C) $\frac{4F}{3m}$ D) $\frac{F}{m}$



9. Egy-egy 20 cm hosszúságú és 10 cm^2 keresztmetszetű alumínium- és rézrudat összeillesztettünk az ábra szerint. Az alumíniumrúd szabad végét hosszú ideje állandó $T_1 = 200^\circ \text{C}$ hőmérsékleten, a rézrúd szabad végét pedig $T_2 = 0^\circ \text{C}$ hőmérsékleten tartjuk. Hány watt a rudak teljes keresztmetszetén elvezetett hőáram erőssége? Az alumínium hővezetési együtthatója 240 W/(m K) , a réz pedig 400 W/(m K) .

- A) 150 W B) 120 W C) 200 W D) 230 W

A válaszok betűjelei:

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

Bónuszfeladat (IMSC-pontokért). Egy R sugarú biliárdgolyót vízszintes átmérője körül ω_0 szögsebességgel megforgatunk, majd vízszintes asztallapra helyezünk. A golyó tömegközéppontjának kezdősebessége zérus. A golyó és az asztal közötti csúszási súrlódási együttható μ . Mennyi idő és mekkora út megtétele után fog a golyó tisztán gördülni? A golyó tehetlenségi nyomatéka $(2/5)mR^2$.