



1. zárthelyi – 2022.10.13.

T	Sz	Össz

Név (nyomtatott betűvel):

Neptun kód:

Kizárólag íróeszközök használhatók! A dolgozat **15 tesztkérdést** (egyenként 2 pont) és **2 feladatot** (egyenként 10 pont) tartalmaz. **Az össz pontszám 50.**

Tesztek (egyenként 2 pont) – X jel elhelyezésével. Egy javítási lehetőség a **jav** sorban a választott betűjellel. Ha itt van bejegyzés, akkor az számít. A tesztekhez tartozó üres területeken rajzolhat és számolhat!

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A		x		x				x					x		
B	x				x				x						
C										x		x		x	
D			x			x	x				x				x

jav															
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. Tekintsünk három, azonos tengelyirányítású vonatkoztatási rendszert. A I. legyen nyugvó (pl. a tanteremhez képest), a II. az I.-hez képest y irányban egyenletesen halad, míg a III. az I.-hez képest az x tengely irányában egyenletesen gyorsul. Válassza ki a helyes állítást!

- (A) Mindhárom inerciarendszer.
- (B) Csak az I. és II. inerciarendszer.
- (C) Mindhárom tehetetlenségi rendszer.
- (D) Csak a II. és III. tehetetlenségi rendszer.

2. Egy pont az egydimenziós koordináta-rendszerben $v_0 = 4 \text{ m/s}$ kezdősebességgel halad, amikor $a = -2 \text{ m/s}^2$ gyorsulásba kezd. A $t = 3 \text{ s}$ elteltével

- (A) Sebessége -2 m/s , a megtett út 5 m .
- (B) Sebessége -2 m/s , a megtett út 3 m .
- (C) Sebessége 2 m/s , az elmozdulás 3 m .
- (D) Sebessége 2 m/s , az elmozdulás 5 m .

3. Egyenletes körmozgásban

- (A) a centripetális gyorsulás kifejezése $R^2 \omega$.
- (B) a kerületi gyorsulás állandó.
- (C) a kör sugara a négyzetes úttörvénynek megfelelően változik.
- (D) a fordulatszám $\frac{\omega}{2\pi}$.

4. Egy súrlódó lejtőn lecsúszik egy test, majd a lejtő végén elhelyezkedő bakról visszapattan. A lecsúzás és lejtőn felfele haladó mozgásra azt mondhatjuk el, hogy

- (A) lecsúzáskor kisebb a test gyorsulásának nagysága, mint felfele menet.
- (B) lecsúzáskor ugyanannyi a test gyorsulásának nagysága, mint felfele menet.
- (C) lecsúzáskor nagyobb a test gyorsulásának nagysága, mint felfele menet.
- (D) a lejtő szögétől és a súrlódási együtthatótól függően a fenti válaszok közül bármelyik igaz lehet.

5. A mechanikai energiamegmaradás törvénye érvényes

- (A) rugalmatlan ütközésekben.
- (B) rugalmas ütközésekben.
- (C) súrlódási folyamatokban.
- (D) mindháromban.

6. A homogén nehézségi erőterben elhajított m tömegű testre a sebességével arányos közegellenállás hat. A probléma mozgásegyenlete

- (A) $m\mathbf{a} = -m\mathbf{g} + c\mathbf{v}$
- (B) $m\mathbf{a} = -m\mathbf{g} - c\mathbf{v}$
- (C) $m\mathbf{a} = m\mathbf{g} + c\mathbf{v}$
- (D) $m\mathbf{a} = m\mathbf{g} - c\mathbf{v}$

7. Melyik hibás az alábbi állítások közül?

- (A) A disszipatív erők munkája mindig negatív.
- (B) A centripetális és tangenciális gyorsulások egymásra merőlegesek.
- (C) A rugalmas erő centrális és konzervatív.
- (D) A súrlódási erő konzervatív.

8. Egy merev test adott tengelyre vonatkoztatott tehetetlenségi nyomatékát úgy számolhatjuk ki, hogy

- (A) $\sum_i m_i r_i^2$, ahol m_i a felosztott merev test tömegpontjait jelöli, míg r_i a forgástengelytől mért távolság.
- (B) $\sum_i m_i r_i^2$, ahol m_i a felosztott merev test tömegpontjait jelöli, míg r_i az origótól mért távolság.
- (C) $\sum_i m_i r_i$, ahol m_i a felosztott merev test tömegpontjait jelöli, míg r_i a forgástengelytől mért távolság.
- (D) $\sum_i m_i r_i$, ahol m_i a felosztott merev test tömegpontjait jelöli, míg r_i az origótól mért távolság.

9. Két azonos tömegű tömegpont tökéletesen rugalmatlanul ütközik az (x, y) síkon. Az egyik tömegpont sebessége $(v, 0)$, a másik tömegponté $(0, v)$ volt az ütközés előtt. Az ütközés utáni sebességük nagysága:

- (A) $\frac{\sqrt{3}}{2} v$.
- (B) $\frac{\sqrt{2}}{2} v$.
- (C) $\frac{1}{2} v$.
- (D) v .

10. A hangya a vízszintes síkon kis v sebességgel halad. A közegellenállási erő a sebességgel arányos. Ekkor a hangyának

- (A) mind a kinetikus energiája mind a teljesítménye a sebességgel arányos.
- (B) a kinetikus energiája a sebesség négyzetével, míg teljesítménye a sebességgel arányos.
- (C) mind a kinetikus energiája mind a teljesítménye a sebesség négyzetével arányos.
- (D) a kinetikus energiája a sebesség négyzetével, míg teljesítménye a sebesség köbével arányos.

11. A forgómozgás alapegyenlete

- (A) az impulzus megmaradáson alapul.
- (B) az impulzustételt foglalja magában.
- (C) az impulzusmomentum megmaradását fejezi ki.
- (D) az impulzusmomentum tételen alapul.

12. Válassza ki a helyes választ!

- (A) Minden centrális erőtér konzervatív.
- (B) Minden konzervatív erőtér centrális.
- (C) Konzervatív erőtérben érvényes a mechanikai energia megmaradás tétele.
- (D) A homogén nehézségi erőtér centrális.

13. A gravitációs erőtér erőtörvénye és potenciálja:

- (A) $\mathbf{F} = -\gamma \frac{mM}{r^2} \frac{\mathbf{r}}{r}$ és $U_p = -\gamma \frac{mM}{r}$.
- (B) $\mathbf{F} = -\gamma \frac{mM}{r^2} \frac{\mathbf{r}}{r}$ és $U_p = \gamma \frac{mM}{r}$.
- (C) $\mathbf{F} = \gamma \frac{mM}{r^2} \frac{\mathbf{r}}{r}$ és $U_p = -\gamma \frac{mM}{r}$.
- (D) $\mathbf{F} = \gamma \frac{mM}{r^2} \frac{\mathbf{r}}{r}$ és $U_p = \gamma \frac{mM}{r}$.

14. A harmonikus rezgőmozgás mozgásegyenlete

- (A) $ma = kx$, amelynél $\omega = \sqrt{k/m}$ a körfrekvencia, a kitérés időfüggvénye: $x(t) = A \sin(\omega t + \varphi_0)$.
- (B) $ma = kx$, amelynél $\omega = \sqrt{k/m}$ a körfrekvencia, a kitérés időfüggvénye: $x(t) = A \cos(\omega t + \varphi_0)$.
- (C) $ma = -kx$, amelynél $\omega = \sqrt{k/m}$ a körfrekvencia, a kitérés időfüggvénye: $x(t) = A \cos(\omega t + \varphi_0)$.
- (D) $ma = -kx$, amelynél $\omega = \sqrt{m/k}$ a körfrekvencia, a kitérés időfüggvénye: $x(t) = A \sin(\omega t + \varphi_0)$.

15. A hullámok terjedését (a hullámegyenlet megoldásaként) általában az $f(x \pm vt)$ alakban adhatjuk meg, ahol

- (A) a függvény csak szinusz vagy koszinusz lehet, és a $-$ előjel a $-x$ irányban haladó hullámot adja meg, míg a $+$ előjel $+x$ irányban haladót.
- (B) a függvény csak szinusz vagy koszinusz lehet, és a $+$ előjel a $-x$ irányban haladó hullámot adja meg, míg a $-$ előjel $+x$ irányban haladót.
- (C) a függvény tetszőleges folytonos (valamint a függvény változási sebessége értelemezhető), és a $-$ előjel a $-x$ irányban haladó hullámot adja meg, míg a $+$ előjel $+x$ irányban haladót.
- (D) a függvény tetszőleges folytonos (valamint a függvény változási sebessége értelemezhető), és a $+$ előjel a $-x$ irányban haladó hullámot adja meg, míg a $-$ előjel $+x$ irányban haladót.

A számolásos feladatok **eredményét (mérőszám + mértékegység)** a lap alján lévő táblázat megfelelő helyére kell beírni. A pusztán eredményközlés nem elégséges, a fizikai összefüggések, az ezekkel való számolás követhető kell legyen. Kerekítési pontosság 5%. A mértékegység hiánya elvi hiba. **A pontszám csak a hibátlan végeredményre jár.**

16. Egy $L = 0,5$ m hosszúságú doboz két szemben lévő fala között egy $m = 0,1$ kg tömegű pontszerű kemény golyó pattog. A golyó pontszerűnek tekinthető. A golyó sebességének nagysága 4 m/s.

- a) Mekkora az egyes ütközésekben az impulzusváltozás nagysága? (5 pont)
 b) Mekkora átlagos erővel nyomja a golyó a falat? (5 pont)

$$\Delta p = 2mv = 0,8 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = 3,2 \text{ N}$$

ahol

$$\Delta t = \frac{2L}{v} = 0,25 \text{ s}$$

17. Egy m tömegű test $H = 1,8$ m magasról csúszik le a súrlódásmentes lejtőn. A lejtő alján tökéletesen rugalmatlanul ütközik egy $2m$ tömegű testtel. Ezt követően a testek felszaladnak egy, a lejtővel szemben álló súrlódásmentes rámpára. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) Mekkora az m tömegű test sebessége a lejtő alján? (4 pont)
 b) Mekkora a testek sebessége az ütközés után? (3 pont)
 c) Milyen magasra érnek fel a testek a rámpán? (3 pont)

$$mgH = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow v = \sqrt{2gH} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$mv = (m + 2m)v' \rightarrow v' = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{1}{2}3mv^2 = 3mgh \rightarrow h = 0,2 \text{ m}$$

A számolásos feladatok eredményeit a táblázat megfelelő helyére be kell írni! Az üresen hagyott hely nulla pontot jelent.

	16a	16b	17a	17b	17c
Eredmény					