

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					X		
B						X			X		X				X
C	X											X		X	
D		X	X							X					

jav															

1. Egy pont az egydimenziós koordináta-rendszerben $v_0 = -4$ m/s kezdősebességgel halad, amikor $a = 2$ m/s² gyorsulásba kezd. A $t = 3$ s elteltével

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

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

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

3. Egyenletes körmozgásban

- (A) a kerületi sebesség kifejezése R/ω .
- (B) a kerületi gyorsulás állandó.
- (C) a kör sugara egyenletesen változik.
- (D) a centripetális gyorsulás kifejezése $v\omega$.

4. A mechanikai energiamegmaradás törvénye **nem** teljesül

- (A) rugalmatlan ütközésekben.
- (B) rugalmas ütközésekben.
- (C) a gravitációs erőterben.
- (D) a fentiek közül egyikben sem.

5. A leejtett test a talajról visszapattan. A közegellenállást figyelembe véve a lefele és felfele haladó mozgásra azt mondhatjuk el, hogy

- (A) leeséskor kisebb a test gyorsulásának nagysága, mint felfele menet.
- (B) leeséskor ugyanannyi a test gyorsulásának nagysága, mint felfele menet.
- (C) leeséskor nagyobb a test gyorsulásának nagysága, mint felfele menet.
- (D) a közegellenállási együtthatótól függően a fenti válaszok közül bármelyik igaz lehet.

6. A súrlódásos lejtőn lecsúszó test mozgásegyenlete abban a vonatkoztatási rendszerben, amelyben az x tengely a lejtővel párhuzamos és felfele mutat:

- (A) $ma = mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha$
- (B) $ma = -mg \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha$
- (C) $ma = mg \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha$
- (D) $ma = -mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha$

7. Melyik **hibás** az alábbi állítások közül?

- (A) A disszipatív erők munkája mindig pozitív.
- (B) A centripetális és tangenciális gyorsulások egymásra merőlegesek.
- (C) A rugó erő centrális és konzervatív.
- (D) A súrlódási erő nem 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) $\sum_i m_i r_i$, ahol m_i a felosztott merev test tömegpontjait jelöli, míg r_i a forgástengelytől mért távolság.
- (C) $\sum_i m_i r_i^2$, ahol m_i a felosztott merev test tömegpontjait jelöli, míg r_i az origótól 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 $(0, -v)$, a másik tömegponté $(v, 0)$ 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 forgómozgás alapegyenlete

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

11. A kisegér a vízszintes síkon kis v sebességgel halad. A közegellenállási erő a sebesség négyzetével arányos. Ekkor a kisegérnek

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

12. Válassza ki a helyes választ!

- (A) Minden centrális erőtér konzervatív.
- (B) Minden konzervatív erőtér centrális.
- (C) Centrális erőtérben érvényes az impulzusmomentum megmaradás tétele.
- (D) A homogén nehézségi erőtér centrális.

13. A gravitációs erőtér erőtvénye és potenciális energiája:

- (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 $\omega = \sqrt{m/k}$ 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. Válassza ki a helytelen állítást!

- (A) A vízszintes hajítás jelenségét polárkoordináta rendszerben is le lehet írni.
- (B) A forgatónyomaték definíciója: $\mathbf{M} = \mathbf{F} \times \mathbf{r}$, azaz „erő szorozva erőkar”.
- (C) A testen végzett munka a test kinetikus energiáját változtatja meg.
- (D) A negatív gyorsulás is növelheti a sebesség nagyságát.

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 $k = 8 \text{ N/m}$ irányítás erejű rugót 10 cm -rel függőlegesen megnyújtunk. A rugó végére egy $m = 2 \text{ kg}$ tömegű testet rögzítünk. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

a) Mekkora gyorsulással indul el a test? (5 pont)

b) Elengedés után a test rezgőmozgást végez. Mekkora a kialakuló rezgés körfrekvenciája? (5 pont)



$$\text{a) } ma = mg - k\Delta x$$

$$a = 9,6 \text{ m/s}^2$$

$$\text{b) } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 2 \frac{1}{s}$$

17. Egy m tömegű test egy vákuumba szívott csőben esik. $H = 1,8 \text{ m}$ közegellenállás nélküli esés után tökéletesen rugalmatlanul ütközik egy álló $5m$ tömegű testtel. (Az ütközést zérus időtartamúnak tekintjük.) Ezt követően a testek együtt esnek további $0,15 \text{ méter}$. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

a) Mekkora az m tömegű test sebessége az ütközés előtti pillanatban? (4 pont)

b) Mekkora a testek sebessége az ütközés után? (3 pont)

c) Mekkora lesz a sebességük a $0,15 \text{ méter}$ megtétele után? (3 pont)

$$\text{a) } \frac{1}{2}mv^2 = mgH \quad v = 6 \text{ m/s}$$

$$\text{b) } mv = 6mv' \quad v' = 1 \text{ m/s}$$

$$\text{c) } \frac{1}{2}6mv'^2 + 6mgh = \frac{1}{2}6mv''^2 \quad v'' = 2 \text{ m/s}$$

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

	16a	16b	17a	17b	17c
Eredmény					