

## IGAZ-HAMIS ÁLLÍTÁSOK

1. Az átlagsebesség a kezdő- és végsebesség számtani közepe.
2. A gyorsulásvektor nagysága egyenlő a sebességvektor nagyságának időderiváltjával.
3. Görbe vonalú mozgást végző tömegpont gyorsulásának minndig van centripetális komponense.
4. Egy tömegpont pályájának görbületi sugarát egyértelműen meghatározza a tömegpont sebessége és centripetális gyorsulása.
5. Körmozgásnál a gyorsulásvektor mindig a kör középpontja felé mutat.
6. Körmozgásnál a sebességvektor mindig érintőirányba mutat.
7. Lehetséges, hogy egy test pillanatnyi sebessége zérus, de pillanatnyi gyorsulása nem.
8. Konzervatív erő által zárt görbe mentén végzett munka mindig zérus.
9. Lehetséges, hogy egy tömegpont gyorsulása Nyugat felé, a rá ható eredő erő Észak felé, a sebessége pedig Kelet felé mutat.
10. A csúszó súrlódási mindig a gyorsulással ellentétes irányba mutat.
11. A munkatétel csak konzervatív erők esetén igaz.
12. A potenciális energia lehet negatív.
13. A Coriolis-erő miatt ha egy test az Egyenlítőnél függőlegesen leesik, akkor Kelet felé eltérül.
14. Az Euler-erő mindig zérus, ha a test nem mozog a forgó vonatkoztatási rendszerben.
15. Az Egyenlítőnél nyugvó testre a Föld forgása következtében hat a centrifugális erő.
16. Az impulzus megmarad rugalmatlan ütközéseknél.
17. Egy pontrendszer impulzusát csak külső erők befolyásolják.
18. Egy pontrendszer mozgási energiáját csak külső erők befolyásolják.
19. Egy test impulzusmomentuma állandó, ha a testre ható eredő forgatónyomaték állandó.
20. Egy test impulzusmomentuma állandó, ha a testre ható eredő forgatónyomaték zérus.
21. Ha egy piruettező korcsolyázó közelebb húzza a kezét a testéhez, akkor növekszik az impulzusmomentuma (perdülete).
22. Az impulzusmomentum egyenlő a forgatónyomaték idő szerinti deriváltjával.
23. Egy test tömegközéppontján átmenő tengelyre számított tehetetlenségi nyomaték kisebb, mint bármely más, az előbbivel párhuzamos tengelyre vonatkozó tehetetlenségi nyomaték.
24. A matematikai inga lengésideje független az inga tömegétől.
25. A harmonikus rezgőmozgás amplitudója függ a rugóállandótól.
26. A harmonikus rezgőmozgás körfrekvenciája független az amplitudótól.
27. Egy részecske harmonikus rezgőmozgást végez. Ahol nagyobb a sebessége, ott nagyobb a gyorsulása is.
28. Harmonikus rezgőmozgásnál a mozgási és potenciális energia összege időben állandó.
29. Harmonikus rezgőmozgásnál ha a rugóhoz erősített test tömegét megkétszerezzük, a rezgés frekvenciája felére csökken.
30. Csillapodó rezgéseknél az amplitudó időben lineárisan csökken.
31. A kényszerrezgés amplitudója független a rugóállandótól.

32. A  $\Psi(x,t) = 3 \cdot \sin(-5t-6x)$  hullámfüggvény olyan hullámot ír le, amely a  $(-x)$  irányban terjed.
33. Állóhullámokat kelthetünk pl. úgy, hogy két szembehaladó hullámot interferáltatunk.
34. Állóhullámokban a duzzadóhelyek távolsága  $\lambda/2$ .
35. Állóhullámok csak transzverzális hullámokkal kelthetők.
36. Fénynél lökeshullám nem figyelhető meg.
37. A hangtani Doppler-effektusnál a forrásnak és megfigyelőnek csak a relatív sebessége számít.
38. A Doppler-effektus miatt egy távolodó fényforrás frekvenciája vöröseltolódást szenved.
39. A hossz mérés az egyidejűségekre alapul.
40. Egy mozgó rúd mért hossza függ a rúd mozgási irányától.
41. A relativitáselmélet szerint két megfigyelő mindig azonosnak érzékeli az események sorrendjét.
42. A relativitáselmélet szerint két megfigyelő mindig azonosnak érzékeli az ok-okozat sorrendjét.
43. Relativisztikus ütközéseknél a rendszer össztömege megmarad.
44. Ha egy jobb felé  $+0.7c$  sebességgel mozgó űrhajó bal felé fényjelet bocsát ki, akkor a fényjel sebességét az álló megfigyelő  $-0.3c$ -nek méri.
45. A relativisztikus mozgási energia képlete: tömeg szorozva a fénysebesség négyzetével.

### **FELADATOK:**

1. Egy követ  $v_0=3\text{m/s}$  kezdősebességgel, a vízszinteshez képest  $\alpha=30^\circ$ -os szögben eldobunk. Mekkora a pálya görbületi sugara a kezdőpontban?  
 (a) 1m                      (b) 3m                      (c) 5m                      (d) egyik sem
2. Egy ferdén eldobott tárgy emelkedési magassága megegyezik a vízszintesen megtett távolságával. Mekkora a pálya kiindulási szögének a tangense?  
 (a) 2                      (b) 3                      (c) 4                      (d) egyik sem
3. Egy 2m sugarú körpályán, nyugalomból induló tömegpont egyenletesen gyorsulva az első teljes kört 4s alatt tette meg. Mekkora a centripetális gyorsulása, amikor a kiinduló pontba érkezett?  
 (a)  $4.93\text{m/s}^2$                       (b)  $9.43\text{m/s}^2$                       (c)  $19.7\text{m/s}^2$                       (d) egyik sem
4. Egy tárgy 30m magasból nyugalomból indulva szabadon esik. Mekkora az átlagsebessége az utolsó 10 méteren?  
 (a) 8m/s                      (b) 12m/s                      (c) 22m/s                      (d) egyik sem
5. Egy tömegpont helyzetét az  $r(t) = 5t$  és  $\varphi(t) = 0.2t^2$  polárkoordinátás egyenletek adják meg [minden mennyiség SI-ben értendő]. Mekkora a tömegpont sebessége a  $t = 2\text{s}$  időpillanatban?  
 (a) 17.34m/s                      (b) 9.43m/s                      (c) 3.49m/s                      (d) egyik sem

6. Vízszintes asztallapon 25N erővel húzunk egy 5kg-os testet. A húzóerő 40°-os szöget zár be az asztallappal. Mekkora a test és az asztallap közötti csúszó súrlódási erő, ha a csúszó súrlódási együttható 0.25?  
 (a) 8.5N (b) 13.4N (c) 18.2N (d) egyik sem
7. Egy daru állandó emelőerővel függőlegesen emel egy 60kg-os zsákot. A zsák 5s alatt 25m magasságba emelkedik. Mekkora munkát végzett eközben a daru?  
 (a) 18000J (b) 15000J (c) 24000J (d) egyik sem
8. Egy 2kg tömegű test az  $\vec{r} = (2 + 3t - 4t^2)\vec{e}_x + (4 - 4t + 2t^2)\vec{e}_y$  pályán mozog. Adja meg az eredő erő teljesítményének értékét a  $t=2s$  időpillanatban.  
 (a) 134W (b) 240W (c) 66W (d) egyik sem
9. Egy test 30°-os lejtőn csúszik lefelé. A lejtő alján a sebessége feleakkora, mint súrlódás nélkül lett volna. Mekkora a test és a lejtő közötti csúszó súrlódási együttható?  
 (a) 0.21 (b) 0.32 (c) 0.43 (d) egyik sem
10. Egy 1m-es fonálra 1kg-os testet függesztünk, majd vízszintes helyzetig kitérítve nyugalomból elindítjuk. Mekkora szöget zár be a fonál a függőlegessel, amikor a fonálerő éppen 20N?  
 (a) 42° (b) 48° (c) 60° (d) egyik sem
11. Egy 0.2kg tömegű részecske  $\omega = 11\mathbf{e}_z$  [rad/s] szögsebességű forgó korongon a koronghoz képest  $\mathbf{v} = 3\mathbf{e}_x + 5\mathbf{e}_y$  [m/s] sebességgel mozog. Mekkora a rá ható Coriolis-erő ([N]-ban mérve)?  
 (a) (0, 0, 24) (b) (4, -24, 0) (c) (22, -13.2, 0) (d) egyik sem
12. Egy fonálra függesztett 1kg-os fadarabba vízszintesen 5g tömegű lövedéket lövünk. A fadarab (belsejében a belefürödött lövedékkel) 5cm magasságig lendül. Mekkora sebességgel lőttük ki a lövedéket?  
 (a) 100m/s (b) 200m/s (c) 300m/s (d) egyik sem
13. Egy 10kg tömegű tömör henger vízszintes felületen gurul 2m/s sebességgel. Mekkora munkavégzéssel lehet megállítani? ( $I_{tkp} = m \cdot R^2/2$ ).  
 (a) 60J (b) 30J (c) 10J (d) egyik sem
14. Egy nyugalomban lévő 8kg-os bomba három darabra robban. A robbanáskor 4200J mozgási energia szabadul fel. A három darab közül kettőnek 2-2kg a tömege, ezek azonos sebességgel repülnek el, úgy hogy mozgási irányuk egymással 60°-os szöget zár be. Mekkora a harmadik darab sebessége?  
 (a) 15m/s (b) 30m/s (c) 45m/s (d) egyik sem
15. Mekkora egy 33.6cm hosszú, kis kitérésű lengéseket végző rúd lengésideje, ha a rúd a felső végétől 8.4cm-re levő pontjánál van felfüggesztve?  
 (a) 0.23s (b) 0.5s (c) 0.88s (d) egyik sem
16. Egy 0.3kg tömegű tömör henger [ $I_{tkp}=(1/2) \cdot M \cdot R^2$ ] lefelé gurul egy 30° hajlásszögű lejtőn. Mekkora a lejtő és a henger közötti tapadó súrlódási erő?

- (a) 0.5N                      (b) 1.5N                      (c) 2.5N                      (d) egyik sem

17. Egy 2.5kg-os testet rugóhoz erősítünk. A rendszer 4rad/s körfrekvenciájú rezgést végez. A testről ezután leválik egy 0.9kg-os darab. Mekkora körfrekvenciájú rezgést végez ezután a rendszer?

- (a) 5rad/s                      (b) 10rad/s                      (c) 14rad/s                      (d) egyik sem

18. Egy 0.1kg-os testet 2.5N/m rugóállandójú rugóhoz erősítünk. A  $t=0$  pillanatban a test az egyensúlyi helyzettől  $-0.15\text{m}$ -re van, és sebessége  $1\text{m/s}$ . Mekkora a rezgés amplitudója?

- (a) 0.2m                      (b) 0.25m                      (c) 0.3m                      (d) egyik sem

19. Pontszerű testet rugóhoz erősítünk. A rugót 2cm-rel megnyújtjuk – ehhez 4J munkára van szükség –, majd elengedjük. Mekkora a test mozgási energiája akkor, amikor a nyugalmi helyzettől 1.73cm éppen távolságra van?

- (a) 1J                      (b) 2.5J                      (c) 3.7J                      (d) egyik sem

20. Egy rugóhoz erősített, 5kg-os test 3.14s periódusidejű rezgést végez. Mekkora a rezgés amplitudója, ha a rendszer összenergiája 10J?

- (a) 4m                      (b) 2.5m                      (c) 1m                      (d) egyik sem

21. Egy 1kg-os tömeget 3N/m rugóállandójú rugóhoz erősítünk, és a rendszert folyadékba mártjuk. A rezgés amplitudója 3 periódusonként 100-adrészére csökken. Mekkora a periódusidő?

- (a) 2.25s                      (b) 3.73s                      (c) 6.68s                      (d) egyik sem

22. Egy kötélben a (+x) tengely mentén transzverzális hullám terjed  $20\text{m/s}$  sebességgel. A hullám amplitudója 50cm, frekvenciája 2Hz. A  $t=0$  időpontban az  $x=0$ -ban levő kötélrész éppen az egyensúlyi helyzeten halad át (–y) irányban. Mekkora az  $x=5\text{m}$  helyen levő kötélrész kitérése a  $t=1\text{s}$  időpillanatban?

- (a)  $y=0.5\text{m}$                       (b)  $y=0\text{m}$                       (c)  $y=-0.5\text{m}$                       (d) egyik sem

23. Egy mindkét végén nyitott cső alapfrekvenciája 110Hz. Mekkora a cső hossza, ha a hang terjedési sebessége levegőben  $340\text{m/s}$ ?

- (a) 0.5m                      (b) 1.55m                      (c) 3.1m                      (d) egyik sem

24. Egy egyik végén zárt cső alapfrekvenciája 100Hz. Mekkora a következő harmonikus frekvenciája, ha a hang terjedési sebessége levegőben  $340\text{m/s}$ ?

- (a) 50Hz                      (b) 300Hz                      (c) 450Hz                      (d) egyik sem

25. Egy szirénázó mentőautó  $v$  sebességgel elhalad egy gyalogos mellett. A gyalogos által hallott legmagasabb és legalacsonyabb hangok frekvenciájának aránya 1.2. Mekkora sebességgel halad a mentőautó? (A hangsebesség  $330\text{m/s}$ .)

- (a) 20m/s                      (b) 30m/s                      (c) 40m/s                      (d) egyik sem

26. Nagysebességű űrhajó száguld el a Föld mellett. Az űrhajó hosszát az űrhajó kapitánya 36m-nek méri, a Földön nyugvó megfigyelő pedig 22m-nek. Mekkora sebességgel mozog az űrhajó a Földhöz képest?

- (a) 0.79c                      (b) 0.66c                      (c) 0.12c                      (d) egyik sem

27. Mekkora a megfigyelt és kibocsátott frekvenciák aránya egy olyan fénysugár esetén, amelyet egy  $0.6c$  sebességgel jobbra haladó űrhajó bocsát ki, és egy  $0.8c$  sebességgel balra haladó űrhajóból figyelnek meg? (A két űrhajó egymás felé halad.)  
(a) 0.76                      (b) 2.3                      (c) 6                      (d) egyik sem

28. Mekkora annak a gyorsan mozgó részecskének a sebessége, amelynek az impulzusa  $0.015\text{kg}\cdot\text{m/s}$ , energiája pedig  $9\text{MJ}$ ?  
(a)  $c/4$                       (b)  $c/3$                       (c)  $c/2$                       (d) egyik sem

29. Mekkora munkával lehet egy  $1\text{ng}$  tömegű részecskét  $0.99c$  sebességűre gyorsítani?  
(a)  $456\text{J}$                       (b)  $23\text{kJ}$                       (c)  $548\text{kJ}$                       (d) egyik sem

30. Két inerciarendszer,  $S$  és  $S'$ ,  $0.5c$  relatív sebességgel mozog. Az  $S$  rendszerben mért  $x_1=100\text{m}$  és  $x_2=200\text{m}$  helyeken egyszerre két fényimpulzus villan fel. Mekkora időkülönbséget észlel a felvillanások között az  $S'$ -beli megfigyelő?  
(a)  $32\text{ns}$                       (b)  $87\text{ns}$                       (c)  $192\text{ns}$                       (d) egyik sem

--

A nagy zh-n 15 igaz-hamis állítás lesz (egyenként  $\pm 2$  pont), és 10 feladat (egyenként 7 pont). Összesen legalább 40 pontot kell szerezni, mindegy, hogy milyen összetételben.