

Gyakorlófeladatok a nagy zh-ra és a vizsgára

Igaz-hamis állítások:

1. Az átlagsebesség a kezdő- és végsebesség számtani közepe.
2. Görbe vonalú mozgást végző tömegpont gyorsulásának minndig van centripetális komponense.
3. Egy tömegpont pályájának görbületi sugarát egyértelműen meghatározza a tömegpont sebessége és centripetális gyorsulása.
4. Körmozgásnál a gyorsulásvektor mindig a kör középpontja felé mutat.
5. Konzervatív erő által zárt görbe mentén végzett munka mindig zérus.
6. A csúszó súrlódási mindig a gyorsulással ellentétes irányba mutat.
7. Egy tömegpont impulzusának idő szerinti deriváltja egyenlő a tömegpontra ható eredő erővel.
8. A gravitációs erőter nemkonzervatív.
9. Ha egy test egyensúlyban van, akkor biztos hogy a test potenciális energiájának minimuma van.
10. A potenciális energia lehet negatív.
11. A Coriolis-erő miatt ha egy lövedéket függőlegesen felfelé lövünk ki az Egyenlítőnél, akkor nyugat felé eltérül.
12. A Coriolis-erő ellenereje a forgó rendszerre hat.
13. Az Euler-erő mindig zérus, ha a test nem mozog a forgó vonatkoztatási rendszerben.
14. Egy pontrendszer mozgási energiáját csak külső erők befolyásolják.
15. Egy test impulzusmomentuma állandó, ha a testre ható eredő forgatónyomaték zérus.
16. A forgatónyomaték vektora merőleges az őt kifejtő erő vektorára.
17. Ha egy piruettező korcsolyázó közelebb húzza a kezét a testéhez, akkor növekszik az impulzusmomentuma (perdülete).
18. Ha egy piruettező korcsolyázó közelebb húzza a kezét a testéhez, akkor növekszik a szögsebessége.
19. Miközben egy pörgettyű szögsebessége a légellenállás miatt csökken, precessziós mozgásának szögsebessége növekszik.
20. A harmonikus rezgőmozgás amplitúdója függ a rugóállandótól.
21. Csillapított rezgőmozgásnál a mozgási és potenciális energia összege időben állandó.
22. Kényszerrezgésnél rezonancia esetén a szinuszos kényszererő és a test sebessége azonos fázisban változik.
23. Csillapodó rezgéseknél az amplitudó időben lineárisan csökken.
24. A $\Psi(x,t) = 3 \cdot \sin(-5t-6x)$ hullámfüggvény olyan hullámot ír le, amely a $(-x)$ irányban terjed.
25. Rögzített végű kötélen a visszavert hullám 180° -os fázisugrást szenved.
26. Állóhullámokat kelthetünk pl. úgy, hogy két szembehaladó hullámot interferáltatunk.
27. Állóhullámokban a csomópontok távolsága λ .
28. Amikor megpendítünk egy hegedűhúrt, a húrban longitudinális hullámokat keltünk.
29. Fénynél lökéshullám nem figyelhető meg.

30. A Doppler-effektus matematikai képlete ugyanaz hanghullámokra és elektromágneses hullámokra.
31. A hangtani Doppler-effektusnál a forrásnak és megfigyelőnek csak a relatív sebessége számít.
32. A lebegés frekvenciája egyenlő a két összetevő frekvencia különbségével.
33. Ideális gáznál a nyomás fordítottan arányos a térfogattal.
34. A hőmérséklet extenzív állapotjelző.
35. A térfogat extenzív állapotjelző.
36. Adott kiindulási állapotú ideális gázt (a) izotermikusan, (b) adiabatikusan nyomunk össze adott térfogatra. Az (a) esetben kevesebb munkavégzésre van szükség, mint a (b) esetben.
37. Hő soha nem áramlik alacsony hőmérsékletű testről magas hőmérsékletű testre.
38. A Carnot-körfolyamat két adiabatikus és két izoterm folyamatból áll.
39. Ha egy forró vasdarabot hideg vízbe teszünk, a vas-víz rendszer entrópiája nő.
40. Ha egy forró vasdarabot hideg vízbe teszünk, a vas entrópiája nő.
41. A hőkapacitás SI-mértékegysége ugyanaz, mint a entrópiáé.
42. A termodinamikai valószínűség a makroállapotok számának és a mikroállapotok számának az aránya.

Feleletválasztásos számpéldák:

1. Egy követ $v_0=10\text{m/s}$ kezdősebességgel, a vízszinteshez képest $\alpha=30^\circ$ -os szögben eldobunk. Mekkora a pálya görbületi sugara a kezdőpontban?
 (a) 6.4m (b) 8.2m (c) 11.5m (d) egyik sem
2. Egy tömegpont $a(t) = 10 - 3t \text{ [m/s}^2\text{]}$ gyorsulással egyenes mentén mozog. A $t = 0$ pillanatban nyugalomban van. Mekkora az elmozdulása az első 2 másodpercben?
 (a) 4.5m (b) 9m (c) 16m (d) egyik sem
3. Egy tömegpont helyvektora $\mathbf{r}(t) = 3t^3\mathbf{e}_x + 2t^2\mathbf{e}_y - 5t\mathbf{e}_z \text{ [m]}$. Mekkora a sebességvektor nagysága a $t = 2\text{s}$ pillanatban?
 (a) 37.2m/s (b) 56.3m/s (c) 73.1m/s (d) egyik sem
4. Ernő egy 2kg-os könyvet állandó nagyságú függőleges erővel emel. Az Ernő által 1m emelés alatt végzett munka 50J. Mekkora gyorsulással emelkedik a könyv?
 (a) 10m/s^2 (b) 15m/s^2 (c) 20m/s^2 (d) egyik sem
5. Mennyi időbe telik, amíg egy 1000kg-os gépkocsi 50kW-os motorja vízszintes terepen 54km/h-ról 90km/h-ra gyorsítja a gépkocsit? (A légellenállás elhanyagolható.)
 (a) 3s (b) 4s (c) 8s (d) egyik sem
6. Egy 0.1kg-os labda 1.25m magasból leesik. A földről visszapattanva 0.8m magasra jut. Mekkora átlagos erőt fejtett ki a föld a labdára, ha az ütközés 0.1s-ig tartott?
 (a) 10N (b) 17N (c) 23N (d) egyik sem
7. 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

8. Egy 1kg-os tömeg helyvektora $\mathbf{r}(t) = 3t^3\mathbf{e}_x + 3t^2\mathbf{e}_y - 4t\mathbf{e}_z$ (minden SI-egységben értendő). Mekkora a tömeg origóhoz viszonyított impulzusmomentuma a $t=1$ s időpillanatban ([kgm²/s] egységekben)?
 (a) (12, -16, 2) (b) (35, 0, 15) (c) (12, -24, -9) (d) egyik sem
9. Egy m tömegű részecske a 30°-os északi szélességi körön észak felé halad v sebességgel. Milyen nagyságú és irányú a rá ható Coriolis-erő?
 (a) $2m\mathbf{v}\omega$, NY felé (b) $m\mathbf{v}\omega$, É felé (c) $m\mathbf{v}\omega$, K felé (d) egyik sem
10. Tömör henger 30°-os lejtőn gurul lefelé. Mekkora a tömegközéppontjának a gyorsulása?
 (a) $g/6$ (b) $g/3$ (c) $g/2$ (d) egyik sem
11. 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
12. Egy 0.1kg-os testet 2.5N/m rugóállandójú rugóhoz erősítünk. A $t=0$ pillanatban a test az egyensúlyi helyzettől -0.15m-re van, és sebessége 1m/s. Mekkora a rezgés amplitudója?
 (a) 0.2m (b) 0.25m (c) 0.3m (d) egyik sem
13. Két 1kg-os tömeget felakasztunk ugyanarra az 500N/m rugóállandójú rugóra. Az egyik tömeg hirtelen leszakad a rugóról. Mekkora amplitudójú rezgésbe kezd a másik tömeg?
 (a) 1cm (b) 2cm (c) 4cm (d) egyik sem
14. Egy 1kg-os tömeget 5N/m rugóállandójú rugóhoz erősítünk, és a rendszert folyadékba mártjuk. A rezgés amplitudója 3 periódusonként e^6 -odrészére csökken. Mekkora a periódusidő?
 (a) 2.95s (b) 3.76s (c) 7.68s (d) egyik sem
15. Egy levegőben terjedő hanghullámot az $y(x,t) = 3 \cdot \sin[\pi \cdot (x - 340t)]$ hullámfüggvény ír le. (Minden mennyiség SI-ben értendő.) Mekkora a hullámhossz?
 (a) 4m (b) 2m (c) 1m (d) egyik sem
16. Egy 660Hz-es hanghullám 330m/s sebességgel terjed. Mekkora a fáziskülönbség egy a forrástól 1m-re levő levegőmolekula $t = 3$ s-beli helyzete és egy a forrástól 4m-re levő másik levegőmolekula $t = 3.01$ s-beli helyzete között?
 (a) 3.77rad (b) 2.37rad (c) 0.18rad (d) egyik sem
17. Egy mindkét végén nyitott cső alapfrekvenciája 110Hz. Mekkora a cső hossza, ha a hang terjedési sebessége levegőben 340m/s?
 (a) 0.5m (b) 1.55m (c) 3.1m (d) egyik sem
18. Egy egyik végén zárt cső hossza 30cm. Mekkora a második harmonikus frekvenciája, ha a hang terjedési sebessége levegőben 340m/s?
 (a) 550Hz (b) 700Hz (c) 850Hz (d) egyik sem

19. Két azonos amplitudójú hullám összeadódik. Az így keletkező hullám intenzitása kétszerese egy-egy eredeti hullám intenzitásának. Mekkora fáziskülönbséggel adódott össze a két eredeti hullám?

- (a) 45° (b) 60° (c) 90° (d) egyik sem

20. Egy 0.012s periódusidejű és egy 0.011s periódusú hullám összeadódik. Mekkora a lebegés frekvenciája?

- (a) 7.6Hz (b) 10.2Hz (c) 25.3Hz (d) egyik sem

21. 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 330m/s.)

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

22. Egy 500Hz-cel szirénázó mentőautó közeledik egy álló gyalogos felé, aki a sziréna hangját 531Hz-esnek hallja. Mekkora a mentőautó sebessége? (A hangsebesség 340m/s.)

- (a) 15.7m/s (b) 19.9m/s (c) 25.3m/s (d) egyik sem

23. Egy ideális egyatomos gázt adiabatikusan összenyomunk eredeti térfogatának 8-adára. Mekkora a végső és a kezdeti hőmérsékletek aránya?

- (a) 1 (b) 2 (c) 4 (d) egyik sem

24. Egy tartályban 12kg ideális gáz van, 37°C hőmérsékleten. A gáz egy részét kiengedjük, eközben a bennmaradó gáz hőmérséklete 17°C -ra esik, nyomása pedig az eredeti érték 25%-ára. Mekkora a tartályban maradt gáz tömege?

- (a) 2.8kg (b) 3.2kg (c) 8.8kg (d) egyik sem

25. Egy 200m^3 -es tartályban 100kPa nyomású levegő van. (A levegő kétatomos gáz.) A tartályt felmelegítjük, mire a bezárt levegő nyomása 300kPa-ra nő. Mennyivel változott a levegő belső energiája?

- (a) 10^8J (b) 10^6J (c) 100J (d) egyik sem

26. 20 liter 200kPa nyomású oxigént állandó hőmérsékleten 5 liter térfogatra nyomunk össze. Mekkora munkát végeztünk ezalatt?

- (a) 5545J (b) 3461J (c) 896J (d) egyik sem

27. Nagyméretű, 20°C -os szobába 2kg olvadó jeget teszünk. Mennyit változik a jég-szoba rendszer entrópiája, mialatt a jég teljesen elolvad (azaz 0°C -os vízzé alakul)? A jég olvadáshője 334kJ/kg .

- (a) 371J/K (b) 248J/K (c) 167J/K (d) egyik sem

28. Egy mól ideális gáz izotermikusan 10^4Pa nyomásról 10Pa nyomásra tágul. Mennyit változik az entrópiája?

- (a) 57J/K (b) 606J/K (c) 723J/K (d) egyik sem

29. Egy dobozban 10 részecske van. A doboz 6 cellából áll, és minden molekula azonos valószínűséggel lehet bármelyik cellában. Mennyiszor nagyobb a 2 2 2 1 1 2 makroállapot valószínűsége, mint a 8 2 0 0 0 0 makroállapoté?

- (a) 32 (b) 640 (c) 5040 (d) egyik sem