

Mondatkiegészítések – megoldások

2014. július 2.

Az alábbi típusú mondatkiegészítések jelentik az elméleti feladatok egy részét. A tapasztalat szerint ezek megoldásához a tárgyi tudás mellett szükség van egyfajta rutinra. Ezt segítő szándékomban áll a félév során az egyes anyagrészekhez kapcsolódóan folyamatosan feltenni feladatokat kiegészítve a már meglévő listát. Két fájlt találnak: az egyik a feladatsor kihagyva a kitöltendő részeket, míg a másik a kiegészített mondatokkal. Észrevételeket szívesen veszek. M.F.

1. A Descartes-féle koordináta rendszer bázisvektorai ortonormáltak. Az ortonormáltság azt jelenti, hogy e vektorok egymásra **merőlegesek (ortogonálisak)** és egyenként egységnyi **hosszúak (normáltak)**.
2. Az átlagsebesség a megtett **út** és az ehhez szükséges **idő** hányadosa. Mivel az út skalár mennyiség, így ennek megfelelően az átlagsebesség **nem** vektor, hanem **skalár** mennyiség.
3. A sebesség **időegységenkénti / időegység alatti** elmozdulás.
4. A sebességvektor a pályagörbe **érintője**.
5. A gyorsulás **időegységenkénti / időegység alatti** sebességváltozás.
6. Ha egy egyenes vonalúan mozgó pont $x(t)$ helykoordinátája az idő At^n függvényével adható meg (A konstans), akkor sebessége az időnek **Ant^{n-1}** függvénye.
7. Síkbeli polárkoordináta rendszerben a két bázisvektor neve: **radiális (sugár irányú)** és **transzverzális (a radiális egységvektorra merőleges és a növekvő szögek irányába mutat)** egységvektorok.
8. *Ínyenceknek:* A síkbeli polárkoordináta rendszer minden pontjához tartozik egy bázisvektor pár. Ezért ezeket **lokális** bázisnak nevezik. (Megjegyzés: Nagyon fontos a sebesség és gyorsulás kifejezésében.)

9. Körmozgás esetén a gyorsulás vektora két nevezetes komponensre bontható fel. Ezek a **centripetális** és **tangenciális** gyorsulások.
10. **Egyenletes** körmozgás esetén csak centripetális gyorsulás van.
11. A centripetális gyorsulás mindig a **kör közepe** felé mutat.
12. **Gyorsuló** körmozgás esetében az eredő gyorsulás biztosan nem a kör közepe felé mutat.
13. A **szögsebesség** időegység alatti szögelfordulás.
14. A kerületi sebesség mindig az **$R\omega$** kifejezéssel adható meg, függetlenül attól, hogy a körmozgás **gyorsuló** vagy nem.
15. Görbe vonalú mozgás során a tömegpont mozgása a görbe egy adott pontjában úgy tekinthető, mintha a tömegpont **körpályán (simulókörön)** mozogna.
16. Egy test egyenes vonalú mozgását sebesség-idő grafikonon ábrázoljuk. A test elmozdulását a görbe **alatti terület** adja.
17. Minden test megőrzi **egyenesvonalú egyenletes** mozgását, amíg más testekkel kölcsönhatásba nem lép. Az itt megfogalmazott állítást **Newton I. axiómájának / a tehetetlenségi axiómának** nevezik.
18. Az inerciarendszerek olyan vonatkoztatási rendszerek, amelyekben érvényes a **tehetetlenség** törvénye.
19. Newton II. axiómájának matematikai megfogalmazása: **$F = ma$** .
20. A II. axiómában szereplő tömeget **tehetetlen** tömegnek nevezzük.
21. Az tömeg a **tehetetlenség** mértéke.
22. Az erő a **kölcsönhatás** mértéke.
23. Newton III. axiómája szerint a kölcsönható erők **erő-ellenereő párban** lépnek fel.
24. Van az erőknek egy csoportja, amelyeknek nincs ellenereje. Ez azért van, mert ezek nem **kölcsönhatásból** származnak. Ezek az erők az ún. **gyorsuló** vonatkoztatási rendszerekben lépnek fel, és **tehetetlenségi** erőknek nevezzük őket.
25. A gravitációs kölcsönhatás erőtvénye: **$F = -\gamma \frac{mM}{r^2} \frac{\mathbf{r}}{r}$** ; e törvényt az általános **tömegvonzás** törvényének is nevezik. A vonzó kölcsönhatás tulajdonságot a képletbeli **negatív előjel** fejezi ki.

26. A homogén erőtér fogalma azt jelenti, hogy a tér minden pontjában **ugyanolyan nagyságú és irányú** erő lép fel.
27. A homogén nehézségi erőtér alakja: $\mathbf{F} = m\mathbf{g}$; a törvénybeli tömeget **súlyos** tömegnek nevezik.
28. A rugalmas erő matematikai alakja: $\mathbf{F} = -k\mathbf{r}$.
29. A tömegpontra ható kényszerítő a felület, görbe mint kényszer **normálisa** irányába mutat.
30. A súrlódási erő $F_s = \mu N$ nagyságú. Fontos megjegyezni, hogy az összefüggésben nem a test súlya, hanem a **támaszerő** van!
31. Az asztalon csúszó testre ható súrlódási erő mindig a pillanatnyi sebességgel **ellentétes** irányú.
32. A tömegpontra ható erő annak **impulzusát** változtatja meg.
33. A impulzusváltozás annál nagyobb, minél nagyobb az **erő**.
34. A falra merőlegesen pattanó m tömegű, v sebességű labda rugalmasan visszapattan. Ekkor a labda **impulzusváltozása** $2mv$.
35. Tömegpontrendszer esetén a belső erők a rendszer teljes **impulzusát** nem változtatják meg.
36. Tömegpontrendszer tömegközéppontjának definíciója: $\mathbf{r} = \frac{\sum_i m_i \mathbf{r}_i}{\sum_i m_i}$.
37. A tömegközéppont úgy mozog, mintha az összes **külső** erő e pontban hatna.
38. Két tömegpont közül az egyik keletre, a másik északra mozog ugyanolyan v_0 sebességgel. Egymással tökéletesen rugalmatlanul ütköznek, amely után $\mathbf{v} = \frac{\sqrt{2}}{2}v_0$ nagyságú sebességgel mozognak.
39. Az elemi munka az **erővel** és az **elmozdulással** kifejezett **skaláris** szorzat.
40. A teljesítmény definíciója: **időegység alatti munkavégzés**. Az elemi munka kifejezésére alkalmazva a teljesítmény az **erő** és a **sebesség** skaláris szorzata.
41. Egy szerkezet mozgatásához az $\mathbf{F}(\mathbf{x}) = kx^3$ erő alkalmazása szükséges (k konstans). Mekkora a munkavégzés az $x = 0$ pontból az x koordinátájú pontba való elmozdítás során? Válasz: $W = \frac{1}{4}kx^4$.
42. A testen végzett munka a test **kinetikus / kinetikai / mozgási energiáját** változtatja meg. Tételszerűen ezt fogalmazza meg a **munkatétel / kinetikai energia tétele**, amelynek matematikai alakja: $\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = W$.

43. Konzervatívnak nevezzük azt az erőteret, amely matematikai alakja előállítható mint egy csak **helytől** függő **skalár** tér (1D-ben) $-\frac{d}{dx}$ deriváltja, vagy (3D-ben) $-\text{grad}$ negatív gradiense.
44. Ha a konzervatív erőter potenciálja $U(y) = mgy$, akkor a ható erő: $F = -mg$.
45. Ha a konzervatív erőter potenciálja $U(r) = -\gamma \frac{mM}{r}$, akkor a ható erő: $F(r) = -\gamma \frac{mM}{r^2}$.
46. Ha a konzervatív erőter potenciálja $U(r) = A \frac{1}{r^6} + B \frac{1}{r^{12}}$, akkor a ható erő: $F(r) = -6A \frac{1}{r^7} - 12B \frac{1}{r^{13}}$.
47. Konzervatív erőterben a végzett munka független az **úttól**, azaz csak a **kezdő-** és **végpon-**toktól függ. Ha egy test a kezdőpontjára jut vissza, akkor a végzett munka **zérus**.
48. *Ínyenceknek:* A konzervatív erőter előáll, mint $F = -\text{grad}U$. A vektoranalízisből ismert, hogy bármely $\varphi(\mathbf{r})$ skalártér gradiensének rotációjára érvényes: $\text{rot grad}\varphi = 0$. Ezért azt mondhatjuk, hogy az F konzervatív erőter **örvénymentes**: $\text{rot}F = 0$.
49. *Ínyenceknek:* Ha egy vektortér örvénymentes, azaz $\text{rot}F = 0$, akkor a tér biztosan előál-lítható, mint **egy skalártér negatív gradiense**: $F = -\text{grad}U$.
50. A mechanikai energia a **kinetikus** és **potenciális** energiák összege.
51. A súrlódás, közegellenállás során fellépő munkavégzés mindig csökkenti **a mechanikai ener-giát**. A teljes energia azonban **a mozgás során megmarad**. A súrlódás során **disszipálódott** energia pl. **hővé** alakul, növelve a test **belső energiáját**. Ez utóbbi fogalom megjelenése azonban kivezet a mechanika fogalomtárából. :(
52. Míg a mechanikai energia megmaradása csak **konzervatív erők** esetében teljesül, addig az energia megmaradás általános érvényű.
53. Két test ütközése pillanatában az energián kívül az **impulzus** biztosan megmarad.
54. A mechanikai energia csak akkor megmaradó mennyiség két test ütközése esetén, ha az ütközés **tökéletesen rugalmas**.
55. Ha az ütközés **rugalmatlan**, akkor a **mechanikai** energia nem megmaradó mennyiség.
56. A mozgó tömegpont O-pontra vonatkoztatott impulzusmomentuma $L = N = r \times p$.
57. A tömegpont impulzusmomentumát a a tömegpontra ható **forogatónyomaték** ($r \times F$) vál-toztathatja meg.
58. Centrális erőter az az erőter, amelyben az erővektorok hatásvonalai **egy ponton** mennek át.

59. A rugalmas erő a gravitációs erő, a kötél-erő egyaránt **centrális** erő.
60. A homogén nehézségi erő, a közegellenállási erő egyaránt **nem centrális** erő.
61. A **forgatónyomaték** nagysága centrális erőterben mindig zérus.
62. A merev test definíciója kimondja, hogy a test mozgása során bármely két pontjának **távolsága** állandó.
63. A merev test **transzlációs (haladó)** és **rotációs (forgó)** mozgást tud végezni.
64. A forgómozgás létrehozásakor a testre **forgatónyomaték** hat. E mennyiség a kifejezése $\mathbf{M} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}$. Az itt értelmezett szorzást **vektoriális** szorzásnak nevezik.
65. A forgatónyomaték a merev test **impulzusmomentumát (perdületét)** változtatja meg.
66. A merev test perdületének matematikai alakja: $\mathbf{L} = \mathbf{I}\boldsymbol{\omega}$. /Az irodalomban több helyen: $\mathbf{N} = \boldsymbol{\Theta}\boldsymbol{\omega}$ /.
67. A tehetetlenségi nyomaték definíciója: $\Theta = \sum_i m_i r_i^2$ vagy $\Theta = \int r^2 dm$.
68. A tömegpont tehetetlenségi nyomatéka: $\Theta = mr^2$.
69. A homogén korong forgástengelyére vett tehetetlenségi nyomaték: $\Theta = \frac{1}{2}mr^2$.
70. *Ínyenceknek:* A merev test perdülete: $\mathbf{N} = \hat{\boldsymbol{\Theta}}\boldsymbol{\omega}$. Itt a $\hat{\boldsymbol{\Theta}}$ az ún. tehetetlenségi tenzor. Az \mathbf{N} impulzusmomentum vektora nem feltétlenül (nem minden esetben) párhuzamos az $\boldsymbol{\omega}$ szögsebesség vektorral!
71. A forgómozgás alapegyenlete: $\mathbf{M} = \mathbf{I}\boldsymbol{\beta}$. /A irodalomban több helyen: $\mathbf{M} = \boldsymbol{\Theta}\boldsymbol{\beta}$ /.
72. Két erőrendszert ekvivalensnek nevezünk akkor, ha mind az **erők** mind a **forgatónyomatékok** eredője megegyezik. Ekkor a két erőrendszer azonos **haladó (transzlációs)** és **forgó (rotációs)** mozgást hoz létre.
73. Egy erőrendszer helyettesíthető egy **erővel** és egy **erőpárral**.
74. Egy erőpár egyetlen **erővel** nem **helyettesíthető**.
75. Tehetlenségi erő csak **gyorsuló** vonatkoztatási rendszerben lép fel.
76. A tehetlenségi erők bevezetésére azért van szükség, hogy **Newton II. axiómájának** érvényességét gyorsuló vonatkoztatási rendszerekre is kiterjeszthessük.
77. Négyféle tehetlenségi erőt különböztetünk meg: 1. **transzlációs** tehetlenségi erő, 2. **centrifugális** erő, 3. **Coriolis-erő** és 4. **Euler-erő**.

78. A translációs tehetetlenségi erő matematikai alakja: $\mathbf{F}_{tr} = -m\mathbf{a}$.
79. A centrifugális erő matematikai alakja: $\mathbf{F}_{cf} = m\mathbf{r}\omega^2 \frac{\mathbf{r}}{r} = m\omega^2\mathbf{r}$.
80. A Coriolis-erő matematikai alakja: $\mathbf{F}_{Co} = -2m\boldsymbol{\omega} \times \mathbf{v}$. Itt $\boldsymbol{\omega}$ a szögsebesség vektor.
81. Az Euler-erő matematikai alakja: $\mathbf{F}_{Eu} = m\mathbf{r} \times \boldsymbol{\beta}$. Itt $\boldsymbol{\beta}$ a szöggyorsulás vektor.
82. A csillapódó rezgés mozgásegyenlete: $m\ddot{x} + c\dot{x} + \omega_0^2 x = 0$.
83. A rezgés alulcsillapított, ha $\omega_0 > \frac{c}{2m}$.
84. A rezgés túlcsillapított, ha $\omega_0 < \frac{c}{2m}$.
85. Az alulcsillapított rezgés időbeli kitérése: $x(t) = Ae^{-\frac{c}{2m}t} \cos(\sqrt{\omega_0^2 - (\frac{c}{2m})^2} t + \alpha)$.

Vegyes feladatok

86. Egy tömegpont nyugalomból indulva, lineárisan növekvő gyorsulással mozog. Ekkor a pont sebessége az idő(ben)vel **négyzetesen** változik.
87. Ferde hajítás esetén a tömegpont gyorsulása a mozgás során **állandó**.
88. Inerciarendszernek nevezzük azt a vonatkoztatási rendszert, amelyben **a tehetetlenség törvénye** teljesül.
89. Két bolygó tömegének aránya $M_1 : M_2 = 1 : 2$, sugaruk aránya $R_1 : R_2 = 2 : 3$. Ekkor a két bolygó felszínén **9/8** a gyorsulások aránya.
90. Egy (nyugalmi állapotához képest) 10 cm-rel megnyújtott rugó 500 Joule energiát tárol. Ekkor a rugót **10000 N** erővel kell tartani.
91. Egy tömegpontra ható erő $\int_{t_1}^{t_2} \mathbf{F} dt$ integrálja megadja a pont **impulzusváltozását**.
92. Egy mozgó golyó állónak ütközik. Az ütközés utáni sebességük egymásra merőleges. Ebből következik, hogy (tökéletesen rugalmas ütközés esetén) a két golyó **azonos tömegű**.
93. Egy egyenletes sebességgel gördülő, 1 méter sugarú karika legfelső pontjának a sebessége a talajhoz képest 1 m/s. Ekkor a pont gyorsulásának a nagysága **0,25 m/s²**.
94. Egy tömegpontrendszer perdületét a centrális belső erők **nem változtatják meg**.
95. Ha a tehetetlenségi nyomaték Θ_0 a tömegközépponton átmenő tengelyen keresztül, akkor a vele párhuzamos d távolságra lévő tengelyre vett tehetetlenségi nyomaték: **$\Theta = \Theta_0 + md^2$** .

96. Egy magasugró elhagyta a talajt, így a további mozgása során (a földre éréséig) a sportoló perdülete **nem változik meg**.
97. Az északi féltekén a folyók jobb partjukat mossák jobban a **Coriolis-erő** fellépte miatt.
98. Az asztalon m tömegű golyó pattog. Ekkor a golyó **mg** átlagos erővel nyomja az asztalt.
99. A szabadon eső ejtőernyős kezében lévő test **zérus** erővel nyomja az ejtőernyős kezét.
100. A súlytalanság állapota azt jelenti, hogy a test **nem nyomja** az alátámasztást; a szabadon leeső testre **mg** erő hat.
101. Ha egy test 1s ideig 1m/s sebességgel, majd 2 s ideig 2m/s sebességgel mozog, akkor az átlagsebessége **$5/3$ m/s**.
102. Ha egy tömegpontot v_0 kezdősebességgel 60° -os szöggel elhajítunk, akkor a pálya csúcsán a görbületi sugár **$\frac{v_0^2}{4g}$** .
103. Egy r sugarú körpályán mozgó tömegpont sebessége és gyorsulása tompaszöget zárnak be egymással. Ekkor a tömegpont sebességének nagysága **csökken** a mozgás során.
104. Tömegpontrendszer esetén a belső erők nem változtatják meg a rendszer **impulzusát**.
105. Egy test forgásállapotát $a(z)$ **forogatónyomaték** változathatja meg.
106. Egy lejtő tetején meglöktünk egy testet, amelyik a lejtő alján éppen megállt. Induláskor a kinetikus energia éppen megegyezett a (lejtő aljától számolt) potenciális energiával, ami 100 J. A súrlódási erő munkája a test mozgása során **-200 J** volt.
107. A Föld körül mozgó űrhajó távolsága a Föld középpontjától $r(t)$. Az űrhajó potenciális energiája arányos $a(z)$ **$\frac{1}{r(t)}$** -vel.
108. Egy mozgó tömegpont esetén a mechanikai energia megmaradás tétele csak akkor teljesül, ha az erőtér **konzervatív**.
109. A korcsolyája hegyén forgó jégtáncos forgási sebessége megváltozik (súrlódástól eltekin-tünk). Ekkor a korcsolyázó perdülete **állandó**.
110. Ha egy testet a tömegközéppontján átmenő tengely helyett egy vele párhuzamos tengelyen forgatunk meg, akkor a tehetetlenségi nyomatéka: **$\Theta_0 + md^2$** .
111. Az egyenlítőn keleti irányban indított rakétára ható Coriolis-erő **radiálisan kifelé** (irányba) mutat.
112. Két, azonos tömegű, egyforma v_0 sebességű, lágy agyag golyó egymásra merőlegesen mo-zogva találkozik. Az összetapadt anyag **$\frac{\sqrt{2}}{2}v_0$** nagyságú sebességgel halad tovább.

113. Egy forgó koordinátarendszerben lévő tömegpontra csak akkor hat a Coriolis erő, ha a v sebesség **nem párhuzamos** a tengellyel.
114. Egyenletesen gyorsuló körmozgás esetén a tömegpont **tangenciális** gyorsulása állandó.
115. Kepler II. törvénye $a(z)$ **impulzusmomentum** megmaradását foglalja magában.
116. Sík mezőn egy vadász elsüti vízszintes csövű puskáját és az elsütés pillanatában elejti a távcsövet. Ekkor a távcső **ugyanannyi** idő alatt éri el a talajt, mint a kilőtt lövedék.
117. Egy tömegpontra ható erő $\int_{t_1}^{t_2} \mathbf{F} dt$ integrálja megadja a tömegpont **impulzusváltozását**.
118. Tekintsünk egy görbe vonalú pályán állandó kinetikus energiával mozgó tömegpontot. Ekkor a pont gyorsulása ott a legnagyobb, ahol leg-**kisebb** $a(z)$ **görbületi sugár**.
119. Ha egy F erőnek tetszőleges zárt görbe mentén végzett munkája zérus, akkor ezt az erőt **konzervatív** erőnek nevezzük.
120. Az M tömegű, R sugarú Föld felszínétől h magasságban lévő pontban elhelyezkedő m tömegű test potenciális energiája: $-\gamma \frac{mM}{R+h}$.
121. Két egyforma m tömegű és egyforma v sebességű gyurmagolyó rugalmatlanul ütközik, összetapadnak és megállnak. Ekkor a rendszer impulzusának **megváltozása zérus**.
122. Egy r sugarú körpályán mozgó tömegpont sebessége és gyorsulása tompaszöget zárnak be egymással. Ekkor a tömegpont sebességének nagysága **csökken** a mozgás során.
123. Tiszta gördülés esetén a talajjal érintkező pont **zérus** sebességű.
124. Forgó csillag saját gravitációs terében összeroskad (sugara csökken). Ekkor megváltozik a **szögsebesség**.
125. Egyenletesen gyorsuló körmozgás esetén a centripetális gyorsulás a t idő **második** hatványával növekszik.
126. Egy kövér és egy sovány ember nagyon csúszós jégen áll ($\mu=0$). Egy kötel két végét fogják, és kölcsönösen elkezdik egymást húzni, addig, amíg nem találkoznak. Bármilyen módon húzzák a kötelet, a találkozás helye mindig ugyanaz a pont, melynek neve: **tömegközéppont**.
127. Egy gépkocsi kerekére ható tapadó súrlódási erő gyorsítja a kocsit és a munkavégzésének matematikai kifejezése: $W = F_t s = \mu_t mgs$.
128. A tehetetlenségi erőknél azért nincs ellenerejük, mert nem **kölcsönhatásból** származnak.

129. A **merev** testek mozgása translációra és rotációra bontható fel.
130. Ha az erők hatásvonalai egy ponton haladnak át, akkor **centrális** erőtérről beszélünk.
131. Egy sportoló toronyugrás közben behajlítja térdét és térdein összefonja a karját ("összeszugarodik"). Ezen manőver során a forgása felgyorsul, perdülete **állandó**.
132. Egy alulcsillapított oszcillátor frekvenciája ω_{cs} . Ha ezt ω frekvenciával gerjesztjük, akkor a rezonancia frekvencia **kisebb**, mint ω_{cs} .
133. Ha egy megpörgetett bicikli kereket a tengelye egyik végén felfüggesztünk, akkor **precessziós** mozgás jön létre.
134. Ha két azonos frekvenciájú és egyforma amplitúdójú hullám szembe haladva találkozik, akkor **állóhullám** alakul ki.
135. Ha a rendszer hőmérséklete nem változik, ugyanakkor látens hőközlés van, **fázisátalakulás** történik.
136. A speciális relativitáselmélet szerint a v sebességgel mozgó megfigyelő az álló inerciarendszerben nyugvó L_0 hosszúságú rudat $L_0\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ hosszúságúnak méri.
137. Egy L hosszúságú húron kialakuló állóhullámok hullámhosszának lehetséges értékei: $\lambda_n = \frac{2L}{n}$. (n egész szám).
138. A termodinamika első főtétele szerint a rendszer belső energiája **hőközléssel** (-val/vel) és **munkavégzéssel** (-val/vel) változtatható meg.
139. Magas hőmérsékleten ($T=2500-3000K$) a H_2 molekula **7** szabadsági fokúnak tekinthető.
140. Egy egyenes vonalú mozgást végző pontnak a pillanatnyi "a(t)" gyorsulása a pillanatnyi "v(t)" sebesség négyzetével arányos. Ekkor a "v(t)" sebesség a "t" idő $\frac{1}{t}$ függvénye szerint változik.
141. Egy tömegpont egy spirál alakú pályán állandó v_0 nagyságú sebességgel mozog. Ekkor a pont gyorsulása **sehol sem** nulla.
142. Egy tisztán gördülő kerék teljes mozgási energiája a $\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}\theta\omega^2$ összefüggéssel adható meg.
143. A(z) **konzervatív** erőterben a testen végzett munka független a pálya alakjától.
144. Brazíliában egy messzehordó ágyúval déli irányba lövünk. Ekkor a Coriolis erő a lövedéket **keleti** irányba téríti el.

145. Egy szirénázó mentő és egy gépkocsi egyenes úton egy irányban halad. A gépkocsi vezetője a sziréna hangját alacsonyabbnak hallja. Ebből következik, hogy gépkocsi és a mentő **távolodik egymástól**.
146. Az impulzusmomentum mértékegysége: $\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$.
147. Homogén nehézségi erőterben eldobunk egy babzsákot. Ekkor a rendszer tömegközéppontja **parabola** pályán mozog.
148. A fizikai inga lengésideje: $T = 2\pi \sqrt{\frac{\theta}{mg}}$.
149. Csillapított oszcillátort tetszőleges frekvenciával gerjesztve soha nem tapasztalunk rezonancia jelenséget. Megállapíthatjuk, hogy ez egy **túlcsillapított** oszcillátor.
150. Adiabaticus állapotváltozás esetén az entrópia-változás zérus, mert a(z) **környezettel cserélt hő** zérus.
151. A(z) **speciális relativitás** elve szerint az egymáshoz képest egyenes vonalú egyenletesen mozgó rendszerek egyenértékűek a természeti törvények leírása szempontjából.
152. A Lorentz-transzformáció következménye, hogy ha az esemény az egyik rendszerben egyidejű és egyhelyű, akkor a másik rendszerben **is egyidejű és egyhelyű** esemény.
153. Carnot körfolyamat esetén a hatásfok $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$, ahol $T_2 < T_1$ fenn kell álljon.
154. Magas hőmérsékleten (2500-3000K) a H_2 molekula állandó nyomáson vett mólhője $\frac{5}{2}R$ értékű.
155. Egy tömegpont v_0 állandó nagyságú sebességgel görbe vonalú pályán mozog. Ekkor a gyorsulásának az iránya a pályához rajzolható simuló kör **középpontja felé** mutat.
156. Egy v sebességgel haladó gépkocsi motorja P teljesítményt fejt ki. Ekkor a közegellenállás és a súrlódás együttes értéke: $\frac{P}{v}$.
157. Konzervatívnak nevezzük azt a teret, amelyben az erő a(z) **potenciális energia** negatív gradiense (helykoordináta szerinti deriváltja).
158. Egy rögzített tengely körül forgó test mozgásállapotát a(z) **forgatónyomaték** változtatja meg.
159. A centrifugális erő mindig merőleges a(z) **sebességre**.
160. A termodinamika nulladik főtétele azt állítja, hogy az egyensúly **tranzitív**.

161. Két egyforma tömegű gépkocsi azonos E_k kinetikus energiával, egymásra merőlegesen mozogva rugalmatlanul összeütköznek. Az összetapadt roncsok a talajon való csúszás után megállnak. A súrlódó erő munkája legfeljebb E_k értékű volt.
162. A vasútállomáson álló megfigyelő akkor hallja a közeledő vonat sípjának igazi frekvenciáját, amikor **a vonat megáll**.
163. A **lebegés** jelensége akkor következik be, ha a két szuperponálódó hullám frekvenciája közel azonos.
164. A termodinamika II. főtételének Clausius-féle megfogalmazása azt állítja, hogy a hő **a melegebb helyről a hidegebb helyre** áramlik.
165. Ha a merőlegesen beeső síkhullám határfelületről gyengítetlenül visszaverődik, akkor **állóhullám** alakul ki.
166. Ideális gáz adiabatikus állapotváltozásakor $T * p^\lambda = \text{állandó}$, ahol $\lambda = \frac{1-\kappa}{\kappa}$.
167. **Adiabatikus** állapotváltozás közben a rendszer entrópiája nem változik, mert a környezettel reverzibilisen cserélt hő zérus.
168. Az ikerparadoxon szerint az elutazó iker azt tapasztalja, hogy a Földön maradt testvére **jobban** öregszik, mint ő.
169. A v sebességgel mozgó vonaton utazó utas lámpával világít. Ekkor a pálya mellett álló megfigyelő a fény sebességét **c -nek** méri.
170. Egy homogén, kör alakú korong a tömegközéppontján átmenő fix tengely körül forog. A tengelyek csapágyain erőhatást észlelünk. Ebből következik, hogy a forgástengely **nem esik egybe** a szimmetria tengellyel.
171. A rakéta mozgásának leírásakor $a(z)$ **impulzus** tételt alkalmazzuk.
172. A forgatónyomaték mértékegysége: **Nm**.
173. Azonos hosszúságú, mindkét végén befogott vastag és vékony húrt egyforma erővel megfeszítünk, majd a húrokat enyhén megpendítjük. Ekkor a magasabb hangú rezgés **hullámhossza** kisebb, mint a mélyebb hangúé.
174. Egy alulcsillapított oszcillátort jóval a rezonanciafrekvenciája feletti frekvenciával rezgetünk. Ekkor a rezgés **amplitúdója** a frekvencia növelésével folyamatosan csökken.
175. A tehetetlenségi erőknél azért nincs ellenerejük, mert nem **kölcsönhatásból** származnak.
176. A kölcsönhatási axióma szerint az erők **párosával** lépnek fel.

177. Túlsillapított oszcillátor maximális kitéréseinek száma: 1.
178. Sík asztallapon pattog egy m tömegű labda, az ütközés tökéletesen rugalmas. Ekkor elegendően hosszú időt tekintve a labda mg átlagos erővel nyomja a talajt.
179. Egy kísérletben meghatározták a teljesítmény időfüggését ($P(t)$). A kísérlet során a teljes munka a következő módon határozható meg: $\int_{t_1}^{t_2} P(t) dt$.
180. A matematikai inga lengésideje: $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.
181. Az abszolút hőmérsékleti skála fogalma azért nagyon fontos, mert anyag független.
182. Egy megfigyelő egy nyugvó L_0 hosszúságú rúdra merőlegesen mozog. Ekkor ő a rudat L_0 hosszúnak méri.
183. Az állapotdiagramon csak reverzibilis folyamatok ábrázolhatók.