

Mondatkiegészítések

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 \perp és egyenként egységnyi.
2. Az átlagsebesség a megtett s és az ehhez szükséges t hányadosa. Mivel az út skalár mennyiség, így ennek megfelelően az átlagsebesség \vec{v} vektor, hanem v mennyiség.
3. A sebesség \vec{v} elmozdulás.
4. A sebességvektor a pályagörbe $\vec{v} \perp \vec{r}$.
5. A gyorsulás \vec{a} sebességváltozás.
6. Ha egy egyenes vonalúan mozgó pont $x(t)$ helykoordinátája az idő At^n függvényével adható meg (A konstans), akkor sebessége az időnek $2nAt^{n-1}$ függvénye.
7. Síkbeli polárkoordináta rendszerben a két bázisvektor neve: \vec{e}_r és \vec{e}_θ egységvektorok.
8. *Ínyenceknek:* A síkbeli polárkoordináta rendszer minden pontjához tartozik egy bázisvektor pár. Ezért ezeket \vec{e}_r bázisnak nevezik. (Megjegyzés: Nagyon fontos a sebesség és gyorsulás kifejezésében.)

9. Körmozgás esetén a gyorsulás vektora két nevezetes komponensre bontható fel. Ezek a
és gyorsulások.
10. körmozgás esetén csak centripetális gyorsulás van.
11. A centripetális gyorsulás mindig a felé mutat.
12. körmozgás esetében az eredő gyorsulás biztosan nem a kör közepe felé mutat.
13. A időegység alatti szögelfordulás.
14. A kerületi sebesség mindig az kifejezéssel adható meg, függetlenül attól, hogy a kör-
mozgás vagy nem.
15. Görbe vonalú mozgás során a tömegpont mozgása a görbe egy adott pontjában úgy te-
kinthető, mintha a tömegpont mozogna.
16. Egy test egyenes vonalú mozgását sebesség-idő grafikonon ábrázoljuk. A test elmozdulását
a görbe adja.
17. Minden test megőrzi mozgását, amíg más testekkel kölcsönha-
tásba nem lép. Az itt megfogalmazott állítást nevezik.
18. Az inerciarendszerek olyan vonatkoztatási rendszerek, amelyekben érvényes a
törvénye.
19. Newton II. axiómájának matematikai megfogalmazása: .
20. A II. axiómában szereplő tömeget tömegnek nevezzük.
21. Az tömeg a mértéke.
22. Az erő a mértéke.
23. Newton III. axiómája szerint a kölcsönható erők lépnek fel.
24. Van az erőknek egy csoportja, amelyeknek nincs ellenereje. Ez azért van, mert ezek nem
származnak. Ezek az erők az ún. vonatkoztatási rendszerekben
lépnek fel, és erőknek nevezzük őket.
25. A gravitációs kölcsönhatás erőtvénye: ; e törvényt az általános
törvényének is nevezik. A vonzó kölcsönhatás tulajdonságot a képletbeli
fejezi ki.

26. A homogén erőtér fogalma azt jelenti, hogy a tér minden pontjában erő lép fel.
27. A homogén nehézségi erőtér alakja: ; a törvénybeli tömeget tömegnek nevezik.
28. A rugalmas erő matematikai alakja: .
29. A tömegpontra ható kényszerő a felület, görbe mint kényszer irányába mutat.
30. A súrlódási erő nagyságú. Fontos megjegyezni, hogy az összefüggésben nem a test súlya, hanem a van!
31. Az asztalon csúszó testre ható súrlódási erő mindig a pillanatnyi sebességgel irányú.
32. A tömegpontra ható erő annak változtatja meg.
33. A impulzusváltozás annál nagyobb, minél nagyobb az .
34. A falra merőlegesen pattanó m tömegű, v sebességű labda rugalmasan visszapattan. Ekkor a labda $2mv$.
35. Tömegpontrendszer esetén a belső erők a rendszer teljes nem változtatják meg.
36. Tömegpontrendszer tömegközéppontjának definíciója: .
37. A tömegközéppont úgy mozog, mintha az összes 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 nagyságú sebességgel mozognak.
39. Az elemi munka az és az kifejezett szorzat.
40. A teljesítmény definíciója: . Az elemi munka kifejezésére alkalmazva a teljesítmény az és a 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: .
42. A testen végzett munka a test változtatja meg. Tételszerűen ezt fogalmazza meg a , amelynek matematikai alakja: .

43. Konzervatívnek nevezzük azt az erőteret, amely matematikai alakja előállítható mint egy csak függő 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: .
45. Ha a konzervatív erőter potenciálja $U(r) = -\gamma \frac{mM}{r}$, akkor a ható erő: .
46. Ha a konzervatív erőter potenciálja $U(r) = A \frac{1}{r^6} + B \frac{1}{r^{12}}$, akkor a ható erő: .
47. Konzervatív erőterben a végzett munka független az , azaz csak a és pon-
toktól függ. Ha egy test a kezdőpontjára jut vissza, akkor a végzett munka .
48. *Ínyenceknek:* A konzervatív erőter előáll, mint $\mathbf{F} = -\text{grad}U$. A vektoranalízisből ismert, hogy bármely $\varphi(\mathbf{r})$ skalártér gradiensének rotációjára érvényes: $\text{rot grad}\varphi = 0$. Ezért azt mondhatjuk, hogy az \mathbf{F} konzervatív erőter .
49. *Ínyenceknek:* Ha egy vektortér örvénymentes, azaz , akkor a tér biztosan előál-
lítható, mint .
50. A mechanikai energia a és energiák összege.
51. A súrlódás, közegellenállás során fellépő munkavégzés mindig csökkenti . A teljes energia azonban . A súrlódás során energia pl. alakul, növelve a test . Ez utóbbi fogalom megjelenése azonban kivezet a mechanika fogalomtárából. :(
52. Míg a mechanikai energia megmaradása csak esetben teljesül, addig az energia megmaradás általános érvényű.
53. Két test ütközése pillanatában az energián kívül az biztosan megmarad.
54. A mechanikai energia csak akkor megmaradó mennyiség két test ütközése esetén, ha az ütközés .
55. Ha az ütközés , akkor a energia nem megmaradó mennyiség.
56. A mozgó tömegpont O-pontra vonatkoztatott impulzusmomentuma .
57. A tömegpont impulzusmomentumát a tömegpontra ható változ-
tathatja meg.
58. Centrális erőter az az erőter, amelyben az erővektorok hatásvonalai mennek
át.

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

78. A transzlációs tehetetlenségi erő matematikai alakja: .
79. A centrifugális erő matematikai alakja: .
80. A Coriolis-erő matematikai alakja: .
81. Az Euler-erő matematikai alakja: .
82. A csillapodó rezgés mozgásegyenlete: .
83. A rezgés alulcsillapított, ha .
84. A rezgés túlcsillapított, ha .
85. Az alulcsillapított rezgés időbeli kitérése: .

Vegyes feladatok

86. Egy tömegpont nyugalomból indulva, lineárisan növekvő gyorsulással mozog. Ekkor a pont sebessége az idő(ben)vel változik.
87. Ferde hajítás esetén a tömegpont gyorsulása a mozgás során .
88. Inerciarendszernek nevezük azt a vonatkoztatási rendszert, amelyben 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 a gyorsulások aránya.
90. Egy (nyugalmi állapotához képest) 10 cm-rel megnyújtott rugó 500 Joule energiát tárol. Ekkor a rugót N erővel kell tartani.
91. Egy tömegpontra ható erő $\int_{t_1}^{t_2} F dt$ integrálja megadja a pont .
92. Egy mozgó golyó állónak ütközik. Az ütközés utáni sebességük egymásra merőleges. Ebből következik, hogy (tökéletesen rugalmas ütközés esetén) a két golyó .
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 m/s^2 .
94. Egy tömegpontrendszer perdületét a centrális belső erők .
95. Ha a tehetetlenségi nyomaték Θ_0 a tömegközépponton átmenő tengelyen keresztül, akkor a vele párhuzamos d távolságra lévő tengelyre vett tehetetlenségi nyomaték: .

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

113. Egy forgó koordinátarendszerben lévő tömegpontra csak akkor hat a Coriolis erő, ha a v sebesség $\neq 0$ a tengellyel.
114. Egyenletesen gyorsuló körmozgás esetén a tömegpont a gyorsulása állandó.
115. Kepler II. törvénye $a(z)$ megmaradását foglalja magában.
116. Sík mezőn egy vadász elsüti vízszintes csövű puskáját és az elsütés pillanatában elejti a távcsövet. Ekkor a távcső t 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 $\Delta \mathbf{p}$.
118. Tekintsünk egy görbe vonalú pályán állandó kinetikus energiával mozgó tömegpontot. Ekkor a pont gyorsulása ott a legnagyobb, ahol leg- $a(z)$ $\neq 0$.
119. Ha egy F erőnek tetszőleges zárt görbe mentén végzett munkája zérus, akkor ezt az erőt $\mathbf{F} = -\nabla \Phi$ erőnek nevezzük.
120. Az M tömegű, R sugarú Föld felszínétől h magasságban lévő pontban elhelyezkedő m tömegű test potenciális energiája: $E_p = mgh$.
121. Két egyforma m tömegű és egyforma v sebességű gyurmagolyó rugalmatlanul ütközik, összetapadnak és megállnak. Ekkor a rendszer impulzusának **megváltozása** $\Delta \mathbf{p} = 0$.
122. Egy r sugarú körpályán mozgó tömegpont sebessége és gyorsulása tompaszöget zárnak be egymással. Ekkor a tömegpont sebességének nagysága v a mozgás során.
123. Tiszta gördülés esetén a talajjal érintkező pont $v = 0$ sebességű.
124. Forgó csillag saját gravitációs terében összeroskad (sugara csökken). Ekkor megváltozik a $\neq 0$.
125. Egyenletesen gyorsuló körmozgás esetén a centripetális gyorsulás a t idő t^2 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: középpont .
127. Egy gépkocsi kerekére ható tapadó súrlódási erő gyorsítja a kocsit és a munkavégzésének matematikai kifejezése: $W = \int \mathbf{F} \cdot d\mathbf{s}$.
128. A tehetetlenségi erőknél azért nincs ellenerejük, mert nem $\mathbf{F} = -\nabla \Phi$ származnak.

129. A testek mozgása translációra és rotációra bontható fel.
130. Ha az erők hatásvonalai egy ponton haladnak át, akkor erőtérrel beszélünk.
131. Egy sportoló toronyugrás közben behajlítja térdét és térdein összefonja a karját ("összeszugarodik"). Ezen manőver során a forgása felgyorsul, perdülete .
132. Egy alulcsillapított oszcillátor frekvenciája ω_{cs} . Ha ezt ω frekvenciával gerjesztjük, akkor a rezonancia frekvencia , mint ω_{cs} .
133. Ha egy megpörgetett bicikli kereket a tengelye egyik végén felfüggesztünk, akkor mozgás jön létre.
134. Ha két azonos frekvenciájú és egyforma amplitúdójú hullám szembe haladva találkozik, akkor alakul ki.
135. Ha a rendszer hőmérséklete nem változik, ugyanakkor látens hőközlés van, történik.
136. A speciális relativitáselmélet szerint a v sebességgel mozgó megfigyelő az álló inerciarendszerben nyugvó L_0 hosszúságú rudat hosszúságúnak méri.
137. Egy L hosszúságú húron kialakuló állóhullámok hullámhosszának lehetséges értékei: .
138. A termodinamika első főtétele szerint a rendszer belső energiája (-val/vel) és (-val/vel) változtatható meg.
139. Magas hőmérsékleten ($T=2500-3000K$) a H_2 molekula 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 függvénye szerint változik.
141. Egy tömegpont egy spirál alakú pályán állandó v_0 nagyságú sebességgel mozog. Ekkor a pont gyorsulása nulla.
142. Egy tisztán gördülő kerék teljes mozgási energiája a összefüggéssel adható meg.
143. $A(z)$ erőterben a testen végzett munka független a pálya alakjától.
144. Brazíliában egy messzehordó ágyúval déli irányba lövünk. Ekkor a Coriolis erő a lövedéket 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
146. Az impulzusmomentum mértékegysége: .
147. Homogén nehézségi erőterben eldobunk egy babzsákot. Ekkor a rendszer tömegközéppontja pályán mozog.
148. A fizikai inga lengésideje: .
149. Csillapított oszcillátort tetszőleges frekvenciával gerjesztve soha nem tapasztalunk rezonancia jelenséget. Megállapíthatjuk, hogy ez egy oszcillátor.
150. Adiabaticus állapotváltozás esetén az entrópia-változás zérus, mert $a(z)$ zérus.
151. $A(z)$ 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 esemény.
153. Carnot körfolyamat esetén a hatásfok , ahol $<$ fenn kell álljon.
154. Magas hőmérsékleten (2500-3000K) a H_2 molekula állandó nyomáson vett mólhője értékű.
155. Egy tömegpont v_0 állandó nagyságú sebességgel görbe vonalú pályán mozog. Ekkor a gyorsulásának az iránya a pályához rajzolható simuló kör mutat.
156. Egy v sebességgel haladó gépkocsi motorja P teljesítményt fejt ki. Ekkor a közegellenállás és a súrlódás együttes értéke: .
157. Konzervatívnak nevezzük azt a teret, amelyben az erő $a(z)$ negatív gradiense (helykoordináta szerinti deriváltja).
158. Egy rögzített tengely körül forgó test mozgásállapotát $a(z)$ változtatja meg.
159. A centrifugális erő mindig merőleges $a(z)$.
160. A termodinamika nulladik főtétele azt állítja, hogy az egyensúly .

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 $\frac{1}{2}E_k$ értékű volt.
162. A vasútállomáson álló megfigyelő akkor hallja a közeledő vonat sípjának igazi frekvenciáját, amikor $v < c$.
163. A $\lambda = 2L$ 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 \dot{Q} áramlik.
165. Ha a merőlegesen beeső síkhullám határfelületről gyengítetlenül visszaverődik, akkor $\lambda = 2L$ alakul ki.
166. Ideális gáz adiabatikus állapotváltozásakor $T * p^\lambda = \text{állandó}$, ahol $\lambda = \frac{C_p}{C_v}$.
167. $\lambda = 1$ 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 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 $\frac{1}{2}R$ a szimmetria tengellyel.
171. A rakéta mozgásának leírásakor $a(z)$ $\frac{1}{2}g$ 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 $\frac{1}{2}L$ kisebb, mint a mélyebb hangúé.
174. Egy alulcsillapított oszcillátort jóval a rezonanciafrekvenciája feletti frekvenciával rezgetünk. Ekkor a rezgés $\frac{1}{2}L$ a frekvencia növelésével folyamatosan csökken.
175. A tehetetlenségi erőknél azért nincs ellenerejük, mert nem $\frac{1}{2}L$ származnak.
176. A kölcsönhatási axióma szerint az erők $\frac{1}{2}L$ lépnek fel.

177. Túlsillapított oszcillátor maximális kitéréseinek száma: .
178. Sík asztallapon pattog egy m tömegű labda, az ütközés tökéletesen rugalmas. Ekkor elegendően hosszú időt tekintve a labda 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: .
180. A matematikai inga lengésideje: .
181. Az abszolút hőmérsékleti skála fogalma azért nagyon fontos, mert független.
182. Egy megfigyelő egy nyugvó L_0 hosszúságú rúdra merőlegesen mozog. Ekkor ő a rudat hosszúnak méri.
183. Az állapotdiagramon csak folyamatok ábrázolhatók.