

Mondatkiegészítések

2014. április 26.

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 $2n-1$ függvénye.
7. Síkbeli polárkoordináta rendszerben a két bázisvektor neve: \hat{e}_r és \hat{e}_θ egységvektorok.
8. *Ínyenceknek:* A síkbeli polárkoordináta rendszer minden pontjához tartozik egy bázisvektor pár. Ezért ezeket $\hat{e}_r, \hat{e}_\theta$ 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 erőter fogalma azt jelenti, hogy a tér minden pontjában erő lép fel.
27. A homogén nehézségi erőter 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. Konzervatívnak nevezzük azt az erőteret, amely matematikai alakja előállítható mint egy csak φ 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: $F = -mg$.
45. Ha a konzervatív erőter potenciálja $U(r) = -\gamma \frac{mM}{r}$, akkor a ható erő: $F = -\gamma \frac{mM}{r^2}$.
46. Ha a konzervatív erőter potenciálja $U(r) = A \frac{1}{r^6} + B \frac{1}{r^{12}}$, akkor a ható erő: $F = -6Ar^{-7} + 12Br^{-13}$.
47. Konzervatív erőterben a végzett munka független az útvonalról, azaz csak a kezdő és végpontoktól függ. Ha egy test a kezdőpontjára jut vissza, akkor a végzett munka nulla.
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 $\text{rot}\mathbf{F} = 0$, akkor a tér biztosan előállítható, mint $\mathbf{F} = -\text{grad}\varphi$.
50. A mechanikai energia a kinetikus és potenciális energiák összege.
51. A súrlódás, közegellenállás során fellépő munkavégzés mindig csökkenti a mechanikai energiát. A teljes energia azonban megmarad. A súrlódás során a mechanikai 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 izolált rendszer esetében teljesül, addig az energia megmaradás általános érvényű.
53. Két test ütközése pillanatában az energián kívül az impulzusmomentum is biztosan megmarad.
54. A mechanikai energia csak akkor megmaradó mennyiség két test ütközése esetén, ha az ütközés elhanyagolhatóan gyors.
55. Ha az ütközés rugalmas, akkor a mechanikai energia nem megmaradó mennyiség.
56. A mozgó tömegpont O-pontra vonatkoztatott impulzusmomentuma megmarad.
57. A tömegpont impulzusmomentumát a tömegpontra ható erőmomentum változtathatja meg.
58. Centrális erőter az az erőter, amelyben az erővektorok hatásvonalai mindig áthaladnak a tömegpontokon.

59. A rugalmas erő a gravitációs erő, a kötél-erő 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 translációs 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.