

STATIKA – elméleti kérdések

1. Egy anyagi pontra az $\vec{F}_i$, $i = 1, 2, \dots, n$ koncentrált erőköl álló erőrendszer hat.
 - (a) Adja meg (képlettel) az erőrendszer $\vec{F}$ eredőjének értelmezését!
 - (b) Mikor nevezzük a megadott erőrendszert egyensúlyi erőrendszernek?
 - (c) Ismertesse Newton első mozgástörvényét!
2. Értelmezze egy merev test P pontjában ható $\vec{F}$ koncentrált erőnek a nyomatékát a tetszőleges O pontra! Igazolja, hogy a nyomaték nagyságát az erő nagysága és hatásvonalának O ponttól mért távolsága (az erő karja) adja! Készítsen szemléltető ábrát!
3. Igazolja, hogy egy merev test P pontjában ható $\vec{F}$ koncentrált erőnek két tetszőleges, A és B pontokra számított nyomatékai között az $\vec{M}_A = \vec{M}_B + \vec{r}_{AB} \times \vec{F}$ összefüggés áll fenn! Készítsen szemléltető ábrát!
4. Értelmezze egy merev test P pontjában ható $\vec{F}$ koncentrált erőnek a tetszőleges A ponton áthaladó a tengelyre számított nyomatékát, ha a tengely irányvektorát $\vec{e}_a$ jelöli! Igazolja, hogy a tengelyre számított nyomaték az A pontra számított nyomatékvektor merőleges vetülete az a tengelyre! Készítsen szemléltető ábrát!
5. Értelmezze az erőpár fogalmát! Adja meg egy merev test P_1 és P_2 pontjaiban ható erőpár eredőjének és a test/tér tetszőleges pontjára vonatkozó $\vec{M}$ nyomatékának a kiszámítási módját! Készítsen szemléltető ábrát!
6. Értelmezze egy merev test P pontjában ható $\vec{F}$ koncentrált erőnek a tetszőleges O pontba redukált vektorkettősét!
7. Egy merev test P_i , $i = 1, 2, \dots, n$ pontjaiban az $\vec{F}_i$, $\vec{M}_i$, $i = 1, 2, \dots, n$ koncentrált erőköl és nyomatékokból álló általános erőrendszer hat.
 - (a) Értelmezze az erőrendszer O pontba redukált vektorkettősét!
 - (b) Mikor nevezzük a megadott erőrendszert egyensúlyi erőrendszernek?
 - (c) Adja meg az erőrendszer centrális egyenesének értelmezését!
 - (d) Adja meg a centrális egyenes egyenletét a benne szereplő mennyiségek értelmezésével!
 - (e) Származtassa az centrális egyenes O ponthoz legközelebbi C pontjának $\vec{r}_{OC}$ helyvektorát!

8. Ismertesse a statika merev testre vonatkozó főtételeit!
9. Adja meg egy merev testre ható két különböző erőrendszer statikai egyenértékűségének értelmezését!
10. $0 \leq x \leq \ell$ egyenes szakaszon egy y tengely irányú, vonal mentén megoszló erőrendszer hat, melynek intenzitása $\vec{f}(x) = f_y(x) \vec{e}_y$ [N/m].
 - (a) Adja meg a megoszló erőrendszer O pontba redukált vektorkettősének a kiszámítási módját!
 - (b) A megoszló erőrendszer centrális egyenese az x tengelyt a C pontban metszi. Származtassa az x_C koordináta kiszámítására vonatkozó összefüggést!
11. Adja meg az A felületen megoszló, $\vec{p}$ [N/m²] intenzitású erőrendszer O pontba redukált vektorkettősének a kiszámítási módját!
12. Adja meg a V térfogati tartományon megoszló, $\vec{q}$ [N/m³] intenzitású erőrendszer O pontba redukált vektorkettősének a kiszámítási módját!
13. Ismertesse a Coulomb-féle száraz súrlódási törvényt nyugalomban lévő és mozgó merev test esetére! Adja meg a képletekben szereplő betűk jelentését!
14. Nevezzen meg három olyan megtámasztási típust, amelynél a támasztó erőrendszerben egyetlen ismeretlen jelenik meg! Készítsen szemléltető ábrát!
15. Nevezzen meg két olyan megtámasztási típust, amelynél a támasztó erőrendszerben két ismeretlen jelenik meg! Készítsen szemléltető ábrát!
16. Ismert a P_i , $i = 1, 2, \dots, n$ pontokban elhelyezkedő m_i , $i = 1, 2, \dots, n$ tömegpontrendszerre ható $\vec{F}_i = m_i \vec{g}$, $i = 1, 2, \dots, n$ párhuzamos erőkből álló súlyerőrendszer. Adja meg az erőrendszer tetszőleges O pontba redukált vektorkettősét!
17. Értelmezze a P_i , $i = 1, 2, \dots, n$ pontokban elhelyezkedő m_i , $i = 1, 2, \dots, n$ tömegpontrendszer O pontra számított statikai nyomatékát! Nevezze meg az $\vec{S}_O$ vektor koordinátáit és adja meg azok kiszámítási módját!
18. Igazolja, hogy az m_i , $i = 1, 2, \dots, n$ tömegpontrendszer O és A pontokra számított statikai nyomatékai között az $\vec{S}_A = \vec{S}_O + m \vec{r}_{AO}$ összefüggés áll fenn!
19. Értelmezze (képlettel) az m_i , $i = 1, 2, \dots, n$ tömegpontrendszer x , y és z tengelyekre vonatkozó statikai nyomatékait!

20. Adja meg az m_i , $i = 1, 2, \dots, n$ tömegpontrendszer súlypontjának / tömegközéppontjának értelmezését! Származtassa a súlypontba mutató helyvektor kiszámítására vonatkozó összefüggést!
21. Értelmezze a V térfogati tartományt elfoglaló, ρ sűrűségű merev testre ható súlyerőrendszer eredőjét és a tetszőleges O pontra számított nyomatékát, vagyis az erőrendszer O pontba redukált vektorkettősét!
22. Adja meg a V térfogati tartományt elfoglaló, ρ sűrűségű merev test O pontra számított statikai nyomatékának értelmezését és a test súlypontjába mutató helyvektor kiszámításának módját!
23. A V térfogatú merev test súlypontjára vonatkozó összefüggésből kiindulva (22. kérdés) származtassa a $h =$ állandó vastagságú, A felületű, homogén anyagú merev lap súlypontjába mutató helyvektor kiszámításának módját!
24. A V térfogatú merev test súlypontjára vonatkozó összefüggésből kiindulva (22. kérdés) származtassa az $A =$ állandó keresztmetszetű, homogén anyagú merev rúd súlypontjába mutató helyvektor kiszámításának módját!
25. Értelmezze a következő alapfogalmakat: a) rúd; b) rúd keresztmetszete; c) rúd középvonala; d) prizmatikus rúd.
26. Adja meg egy rúd igénybevételének értelmezését, szavakban és képlettel!
27. Egy rúd $+\vec{e}_z$ normálisú keresztmetszetének S súlypontjában a belső erőrendszer redukált vektorkettősét $[\vec{F}; \vec{M}_S]$ jelöli. Adja meg az igénybevételek vektoriális felbontását, megnevezve az erő- és a nyomatékvektor komponenseit!
28. Szemléltesse egy differenciális méretű rúddarabon a pozitív előjelű rúderőt, a nyíróerőket, valamint a pozitív előjelű csavaró- és hajlítónyomatékokat!
29. Adja meg az yz síkban fekvő, $f_y(z)$ megoszló erőrendszerrel terhelt, z középvonalú egyenes rúd egyensúlyi egyenleteinek differenciális alakjait!
30. Adja meg az yz síkban fekvő, $f_y(z)$ megoszló erőrendszerrel terhelt, z középvonalú egyenes rúd egyensúlyi egyenleteinek (29. kérdés) integrál-alakú megoldásait!