

MECHANIZMUSOK	Elméleti kérdések és válaszok egyetemi alapképzésben (BSc képzésben) résztevő mérnökhallgatók számára
----------------------	--

(1) *Definiálja a mechanizmus fogalmát!*

Mechanizmuson gépek, berendezések mechanikai elven működő részeinek együttesét értjük.

(2) *A Mechanizmusok tantárgyban mit nevezünk tagnak. Hogyan modellezzük és jelöljük a tagokat?*

Tagnak a gép elemeit, alkatrészeit nevezzük. A tagokat (gépalkatrészeket) merev testekkel modellezzük. A tagokat folytonos vonallal és sorszámozással jelöljük.

(3) *Adja meg az állvány definícióját!*

Az a tag, amelyhez képest a többi tag (alkatrész) mozog. A gép, berendezés álló (nyugalomban levő) tagja.

(4) *Mi a kényszer?*

A tagok (alkatrészek) közötti olyan kapcsolat, amely a tagok egymáshoz képesti mozgását korlátozza.

(5) *Mi a kényszererő?*

A tagok kapcsolódásánál az egyik tagról a másik tagra átadódó erőhatás.

(6) *Definiálja tag szabadságfokát!*

Azoknak a skaláris koordinátáknak a száma, amelyek a tag helyzetét (mozgását) egyértelműen meghatározzák.

(7) *Definiálja kényszer szabadságfokát!*

Azoknak a skaláris koordinátáknak a száma, amelyeket a kényszerkapcsolat szabadon hagy.

(8) *Definiálja kényszer kötöttségi fokát!*

Azoknak a skaláris koordinátáknak a száma, amelyeket a kényszerkapcsolat korlátoz, leköt.

(9) *Ismertesse a szerkezeti kialakítás alaptételét!*

- Minden mechanizmus felépíthető kinematikai láncokból. A kinematikai láncok száma a mechanizmus szerkezeti jellemzője.

- Minden mechanizmus szerkezeti felépítése a mechanizmus szerkezeti képletével adható meg.

(10) *Adja meg a kinematikai lánc definícióját!*

Tagoknak (alkatrészeknek/tagoknak) olyan sorozata, amelyben a tagok úgy kapcsolódnak egymáshoz, hogy egy tag legfeljebb másik két taggal lehet kapcsolatban.

Kinematikai lánc: tag, kényszer, tag, kényszer, tag, kényszer, stb sorozat.

(11) *Milyen esetben beszélünk zárt és nyitott kinematikai láncról?*

Zárt kinematikai lánc: a lánc kezdő és záró tagja azonos.

Nyitott kinematikai lánc: a lánc kezdő és záró tagja nem azonos.

(12) *Definiálja mechanizmus elágazási helyét!*

A szerkezetnek az a tagja, amely kettőnél több más taggal van kapcsolatban.

(13) *Adja meg zárt kinematikai lánc kötöttségi fokát síkbeli és térbeli esetre, valamint fogaskerék hajtóművekre!*

Síkbeli mechanizmus: $\kappa = 3$.

Térbeli mechanizmus: $\kappa = 6$.

Fogaskerék hajtóművek: $\kappa = 2$.

(14) *Adja meg az egyszerű mechanizmus definícióját!*

Ha valamennyi lehetséges szerkezeti képlet változatot számba véve, találunk olyan szerkezeti képlet változatot, amelyben minden lánc kinematikai határozottsága zérus.

(15) *Adja meg az összetett mechanizmus definícióját!*

Ha valamennyi lehetséges szerkezeti képlet változatot számba véve, nem találunk olyan szerkezeti képlet változatot, amelyben minden lánc kinematikai határozottsága zérus.

(16) *Definiálja egyszerű mechanizmus legegyszerűbb szerkezeti képletét!*

Az a szerkezeti képlet változat, amelyben minden kinematikai lánc kinematikai határozottsága zérus.

(17) *Adja meg mechanizmus sebességállapotának definícióját!*

A mechanizmus valamennyi (megadott jellemző) pontjai sebességvektorainak összessége (halmaza) egy adott időpillanatban.

Mechanizmus sebességállapota akkor ismert, ha meg tudjuk mondani (határozni) bármely pontjának sebességét és bármely tag szögsebességét.

(18) *Ismertesse a kinematikai egyensúly tételét!*

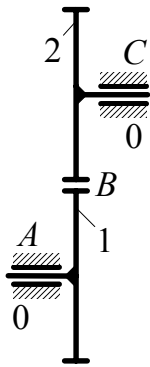
Zárt kinematikai lánc relatív szögsebesség vektorrendszere egyensúlyi.

- (19) Kinematikai szempontból definiálja a hengeres fogaskerék kapcsolatot! Hengeres fogaskerekekből felépített hajtóművek esetén mennyi egy zárt kinematikai lánc kötöttségi foka? Válaszát indokolja!

Kinematikai szempontból a hengeres fogaskerekek gördülőkörökön (gördülő hengereiken) csúszásmentesen gördülnek le.

$\kappa = 2$. A hengeres fogaskerék hajtóműben fellépő valamennyi szögsebesség párhuzamos egymással.

- (20) Értelmezze hengeres fogaskerék-pár áttételét és adja meg az értelmezésben szereplő mennyiségek és előjelek jelentését!



$$i_{12} = \frac{\omega_{01}}{\omega_{02}} = -\frac{r_{BC}}{r_{AB}}$$

ω_{01}, ω_{02} - az 1-es, illetve 2-es jelű fogaskerék állványra vonatkoztatott szögsebessége,

r_{BC} a 2-es jelű, r_{AB} az 1-es jelű fogaskerék gördülőkör sugara,

A negatív előjel arra utal, hogy a két fogaskerék forgásiránya ellentétes.

- (21) Adja meg fogaskerék moduljának értelmezését!

$$m z \pi = 2r \pi \Rightarrow m = \frac{2r}{z}$$

r - a fogaskerék gördülőkörének sugara,

z - a fogaskerék fogszáma.

- (22) Kinematikai szempontból definiálja a kúpfogaskerék kapcsolatot! Kúpfogaskerekekből felépített hajtóművek esetén mennyi egy zárt kinematikai lánc kötöttségi foka? Válaszát indokolja!

Kinematikai szempontból a kúpfogaskerekek gördülő kúpjaikon csúszásmentesen gördülnek le.

$\kappa = 2$. A kúpfogaskerék hajtóműben fellépő valamennyi szögsebesség közös ponton metszi egymást.

- (23) Adja meg mechanizmus gyorsulásállapotának definícióját!

A mechanizmus valamennyi (megadott jellemző) pontjai gyorsulásvektorainak összessége (halmaza) egy adott időpillanatban.

Mechanizmus gyorsulásállapota akkor ismert, ha meg tudjuk mondani bármely pontjának gyorsulását.

(24) Írja fel merev testre az impulzus tételt és merev test S súlypontjára a perdület tételt!

$$m\vec{a}_S = \vec{F},$$

m – a test tömege, \vec{a}_S – a test S súlypontjának gyorsulása,

\vec{F} – a testre ható erőrendszer eredője.

$$\underline{J}_S \vec{\varepsilon} + \vec{\omega} \times \underline{J}_S \vec{\omega} = \vec{M}_S,$$

\underline{J}_S – a merev test S ponti tehetetlenségi tenzora,

$\vec{\varepsilon}$, $\vec{\omega}$ – a merev test szöggyorsulás-, illetve szögsebesség-vektora,

\vec{M}_S – a testre ható erőrendszer S pontra számolt nyomatéka.

(25) Adja meg merev test tömegpont-rendszerrel történő helyettesítésének feltételeit!

- Az össz-tömegnek meg kell egyeznie: $\sum_{i=1}^n m_i = m$.

- A S pontoknak egybe kell esnie: $\sum_{i=1}^n m_i x_i = m x_S$, $\sum_{i=1}^n m_i y_i = m y_S$.

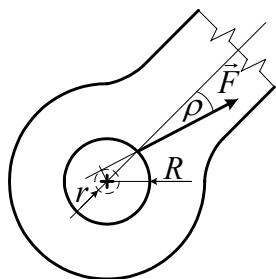
- Az S ponti, a mozgás síkjára merőleges z tengelyre számított J_z tehetetlenségi nyomatéknak meg kell egyeznie: $\sum_{i=1}^n m_i (x_i^2 + y_i^2) = J_z = \int_{(V)} (x^2 + y^2) \rho dV$.

(26) Ismertesse a D' Alembert elvet!

$$m\vec{a} = \vec{F} \Rightarrow \vec{0} = \underbrace{-m\vec{a}}_{\vec{T}} + \vec{F}.$$

A $\vec{T} = -m\vec{a}$ tömegelő bevezetésével a dinamikai feladat statikai feladatra vezethető vissza.

(27) Hogyan vehető figyelembe a csuklóban fellépő súrlódás?!



A csuklóban fellépő súrlódás csapsúrlódási körrel vehető figyelembe. A csuklón átadódó erő érinti a csapsúrlódási kört.

Súrlódási tényező: $\mu = \operatorname{tg} \rho$.

A csapsúrlódási kör sugara: $r = R \operatorname{tg} \rho = \mu R$.

(28) Értelmezze mechanizmus teljes erőjátékát!

A teljes erőjáték egy olyan dinamikai vizsgálat, amelynek során nemcsak a mechanizmuson egyensúlyt tartó külső erőrendszert, hanem valamennyi belső erőt is meghatározzuk.

(29) *Ismertesse a virtuális teljesítmények tételét!*

Egyensúlyi erőrendszer teljesítménye a mechanizmus minden virtuális sebességállapotában zérus.

Virtuális sebességállapotnak tekintjük a mechanizmus összes lehetséges sebességállapotát, amit a geometriai kényszerek megengednek.

(30) *Ismertesse a Grashof-tétel mozgástartományra vonatkozó összefüggéseit!*

Négycsuklós mechanizmus karhosszúságainak jelölése: $a < b < c < d$.

- Ha $b - a < d - c$, akkor egyrészes a mozgástartomány.
- Ha $b - a > d - c$, akkor kétrészes a mozgástartomány.
- Ha $b - a = d - c$, - átmeneti eset.

(31) *Ismertesse a Grashof-tétel körbeforgathatóságra vonatkozó összefüggéseit!*

Négycsuklós mechanizmus karhosszúságainak jelölése: $a < b < c < d$.

- Ha $b - a < d - c$, akkor a karok egyike sem tud a többihez képest teljes körülfordulást végezni.
- Ha $b - a > d - c$, akkor az a jelű kar a többihez képest körbeforgatható, a b , c , d jelű kar az a jelűhöz képest körbeforgatható és a három hosszabb kar (b , c , d) egymáshoz képest nem forgatható körbe.

(32) *Adja meg az inflexiós pont mindkét definícióját és tulajdonságát!*

1. definíció: A pályagörbének az a pontja, amely pontban az érintő metszi a pályagörbét.
2. definíció: A pályagörbe inflexiós pontjában a sebességvektor és a gyorsulásvektor egymással párhuzamos.

Tulajdonság: Az inflexiós pont közelében (környezetében) a pont jó közelítéssel egyenes pályán mozog

(33) *Ismertesse a Roberts-tételt!*

Minden négycsuklós mechanizmus hajtórúdjának bármely kijelölt (rögzített) pontjához minden esetben található még két olyan négycsuklós mechanizmus, amelynek egy-egy pontja a kijelölt ponttal azonos pályagörbét fut be.