

1.1. A tengelykapcsolók feladata, csoportosítása és általános méretezési elvük. Merev tengelykapcsolók.

Tevékenység:

Olvassa el a jegyzet 9-17 oldalain található tananyagát! Tanulmányozza át a segédlet 8.1. fejezetében lévő kidolgozott feladatait, valamint oldja meg az ott lévő gyakorló feladatokat!

A tananyag tanulmányozása közben az alábbiakra figyeljen:

- Sorolja fel a tengelykapcsolók fő ill. járulékos feladatait!
- Jegyezze meg a tengelykapcsolók csoportosításának fő elemeit és fő működési elveit!
- Tanulja meg a mértékadó nyomaték kiszámításának módját különböző üzemi tényezők figyelembevételével!
- Fogalmazza meg, hogy mit nevezünk merev tengelykapcsolónak!
- Jegyezze meg a merev tengelykapcsolók három fő típusát!
- Ábra alapján tanulmányozza a tokos, a héjas és a merev tárcsás tengelykapcsolók szerkezeti elemeit, működési elvét!
- Többször rajzolja le szabadkézzel papírra az 1.1. és 1.3. ábrát! Majd ellenőrizze azok helyességét!
- Tanulja meg az átvihető nyomaték összefüggését a cső ill. a tengely anyagára tokos tengelykapcsolónál!
- Tanulmányozza héjas kapcsolónál a kerületi erő, a héjakat összeszorító erő és az egy csavart terhelő erő összefüggéseit!
- Keresse a választ arra, hogy mi a különbség az erőzáró és alakzáró kivitel között merev tengelykapcsolónál!
- Adjon választ arra, hogyan határozzuk meg a tárcsafeleket összeszorító erőt (ill. kerületi erőt), az egy csavarra jutó terhelést merev tengelykapcsolónál erőzáró és alakzáró kivitelben!
- Ismertesse az összeszorító csavar méretezésének elvét erőzáró és alakzáró merev tengelykapcsolónál!

Követelmények:

A tananyag elsajátítása akkor tekinthető sikeresnek, ha Ön

- Felsorolásból ki tudja választani a tengelykapcsolók fő és járulékos feladatait.
- Adott tengelykapcsolóról el tudja dönteni, hogy milyen fő csoportba tartozik, és hozzá tudja rendelni a tengelykapcsolóhoz a működési elvét is.
- Ki tudja számítani a mértékadó nyomatékot adott üzemi viszonyok esetén.
- Meghatározásokból ki tudja választani a merev tengelykapcsoló definícióját.
- Listából ki tudja választani a merev tengelykapcsolók három fő típusát.
- Ábra alapján meg tudja nevezni a merev tengelykapcsolók alkatrészeit.
- Többféle merev tengelykapcsoló ábrája közül azonosítani tudja a merev tengelykapcsolók típusát.
- Géprajzilag helyesen, szabadkézzel le tudja rajzolni az 1.1. és 1.3. ábrát.
- Ki tudja számítani az átvihető nyomaték nagyságát tokos tengelykapcsolónál.
- Ki tudja számítani a kerületi erőt, a héjakat összeszorító erőt és az egy csavarra jutó terhelő erőt héjas kapcsolónál.
- Az erőzáró, illetve alakzáró kapcsolókra vonatkozó állításokról el tudja dönteni, hogy azok igazak vagy hamisak.
- Ki tudja számítani a kerületi erőt, a tárcsa feleket összeszorító erőt (ill. kerületi erőt), az egy csavarra jutó erőt merev tengelykapcsolónál erőzáró és alakzáró kivitelnél egyaránt.
- Meg tudja határozni a szükséges csavar átmérőket erőzáró és alakzáró merev tengelykapcsoló esetén.

- Listából ki tudja választani az összefoglalóban felsorolt helyes számítási összefüggéseket.

A tananyag összefoglalása, további információk a tananyaghoz:

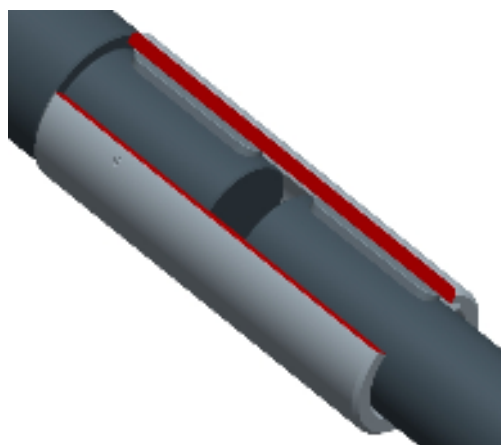
A használt számítási összefüggések:

A táblázatban azon összefüggések szerepelnek, amelyeket a számítások megoldása során használunk. A kiemelt betűkkel írt megnevezések képleteit a vizsgán felhasználhatják. A választásos feladatoknál a kiemelt összefüggések természetesen nem szerepelnek.

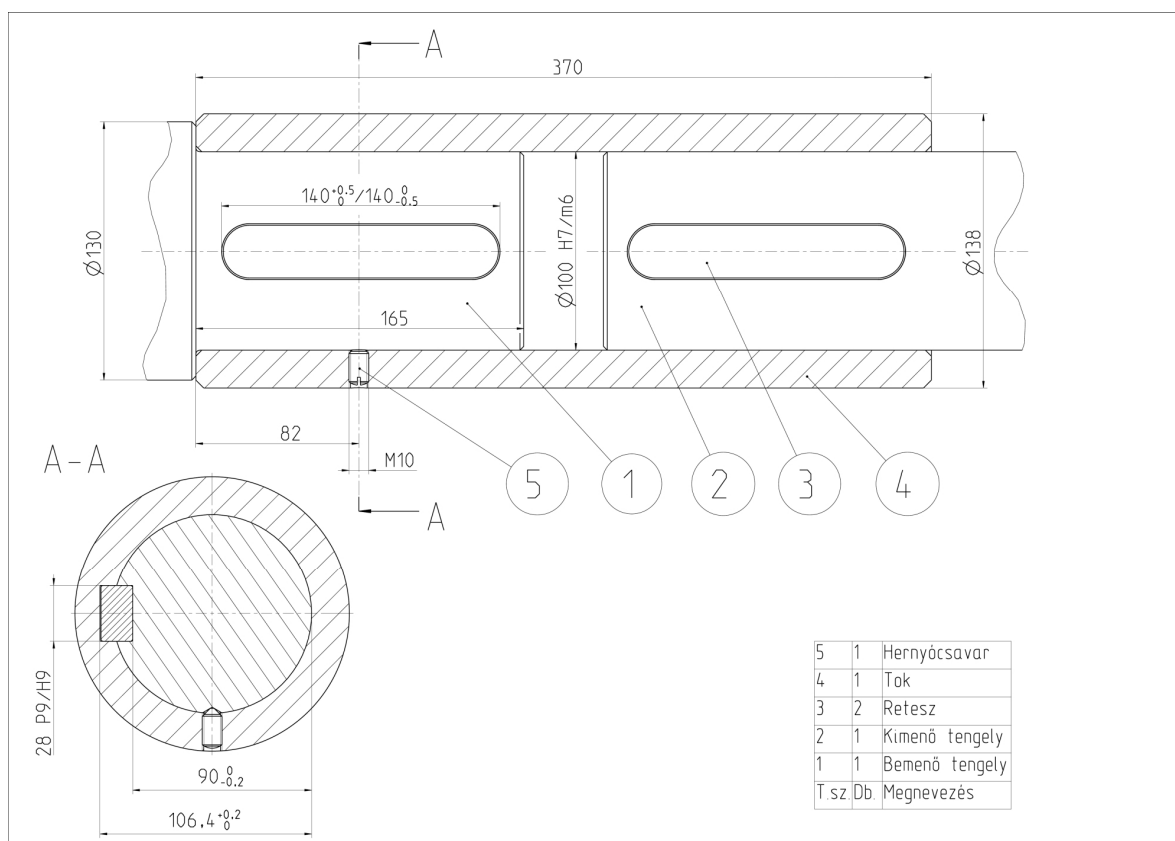
A mértékadó nyomaték	$T_m = \frac{P}{\omega} c_d = \frac{P}{2 \cdot \pi \cdot n} c_d, \text{ vagy } T_m = \frac{P}{2 \cdot \pi \cdot n} \cdot \frac{c_d}{c_v \cdot c_m \cdot c_i}$	
Az átvihető nyomaték tokos tengelykapcsolónál	$T = \frac{d_t^3 \cdot \pi}{16} \cdot \tau_t$	
Héjas tengelykapcsoló		
A kerületi erő	$F = \frac{2 \cdot T}{d_t}$	
A héjakat összeszorító erő	$F_N = \frac{F}{\mu \cdot \pi}$	
Egy csavart terhelő erő	$F_{cs} = \frac{F_N}{i}$	
Merev tengelykapcsoló		
	Erőzáró kivitel	Alakzáró kivitel
A tárcsa feleket összeszorító erő (ill. kerületi erő)	$F_a = \frac{2 \cdot T_m}{\mu \cdot d_{köz}}$	$F_t = \frac{2 \cdot T_m}{d_{lyuk}}$
Egy csavarra jutó erő	$F_{a1} = \frac{F_a}{z}$	$F_{t1} = \frac{F_t}{z}$
A csavar átmérője	$d_{o3} = \sqrt{\frac{4 \cdot F_{a1}}{\phi \cdot \pi \cdot \sigma_{meg}}}$ $d_3 = \frac{d_{o3} + 6}{1,1}$	$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 4 \cdot F_{t1}}{3 \cdot \pi \cdot \tau_{meg}}}$

Szemléltető ábrák:

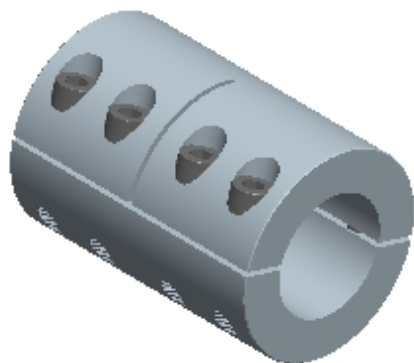
Tokos tengelykapcsoló 3D-s modellje a cső kivágásával szemléltetve.



Tokos tengelykapcsoló összeállítási rajza tételszámozással.



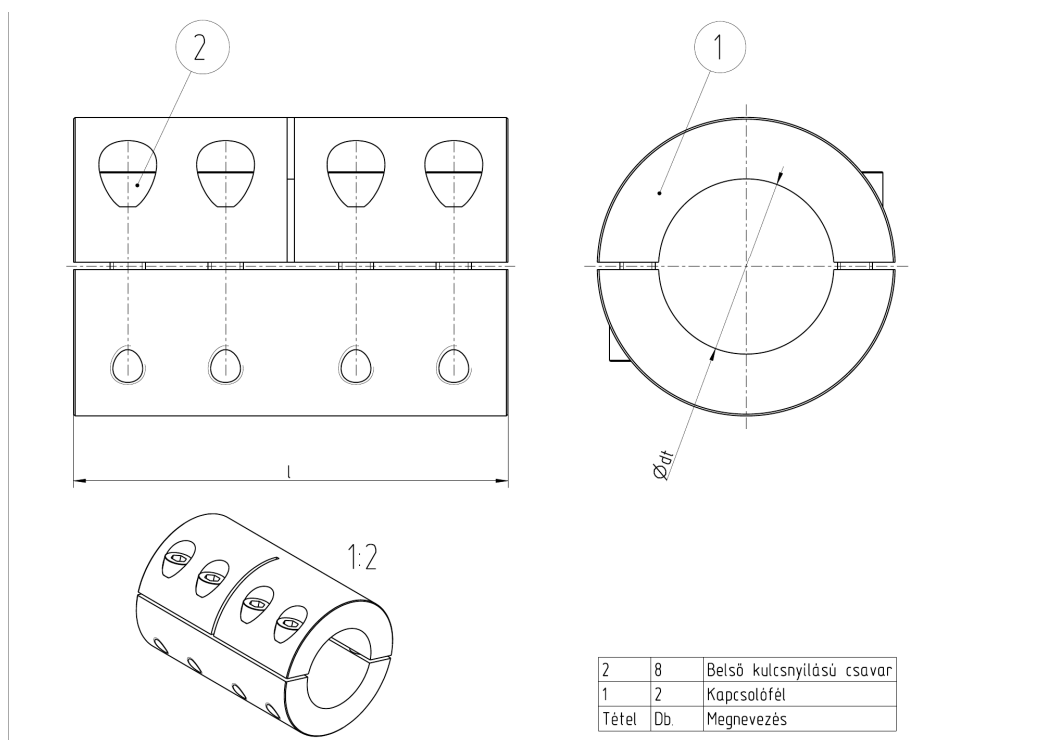
Héjas tengelykapcsoló 3D-s modellje tengelyek nélkül.



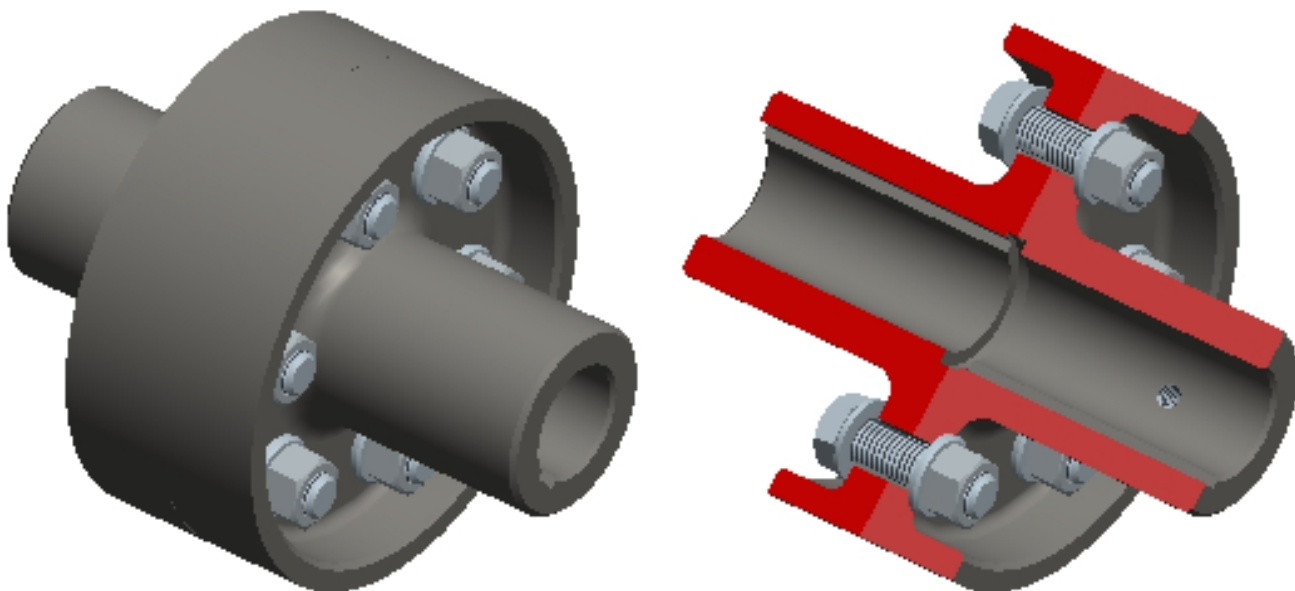
Héjas tengelykapcsoló fényképe tengelyek nélkül.



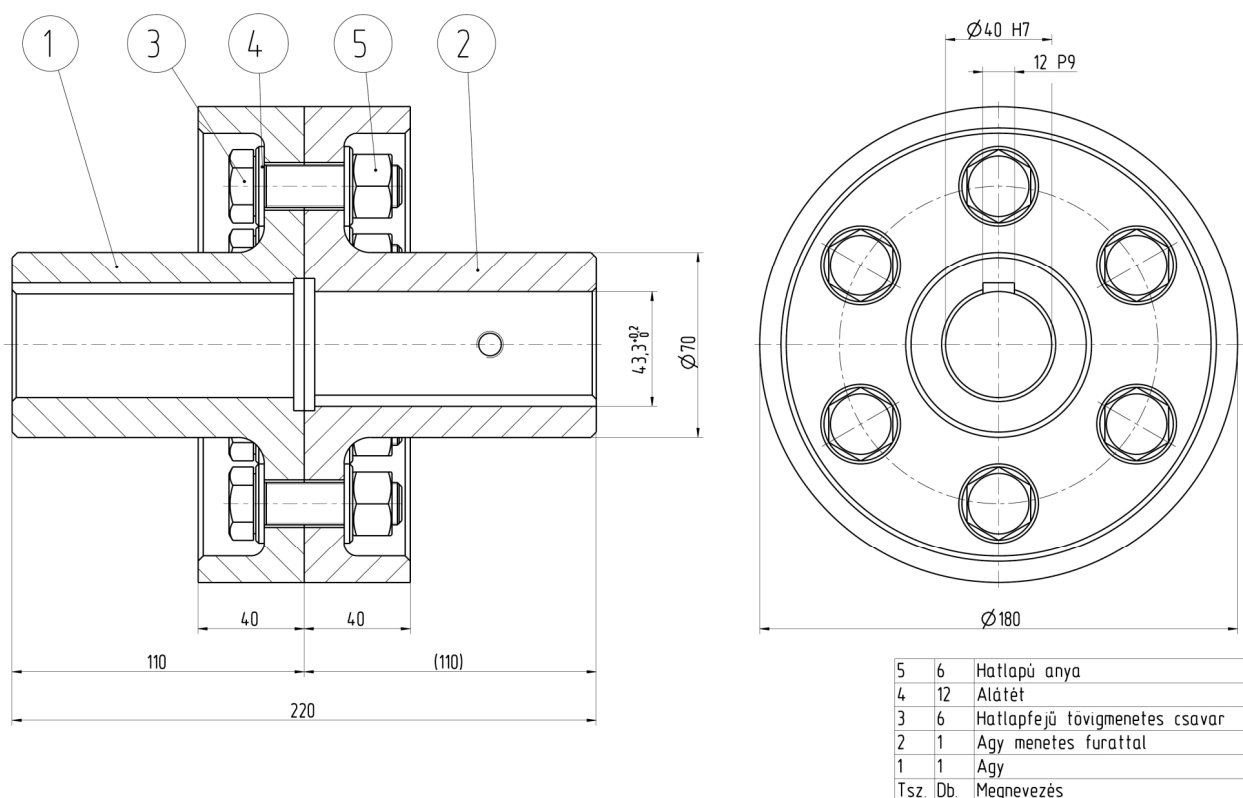
Héjas tengelykapcsoló összeállítási rajza tételszámozással.



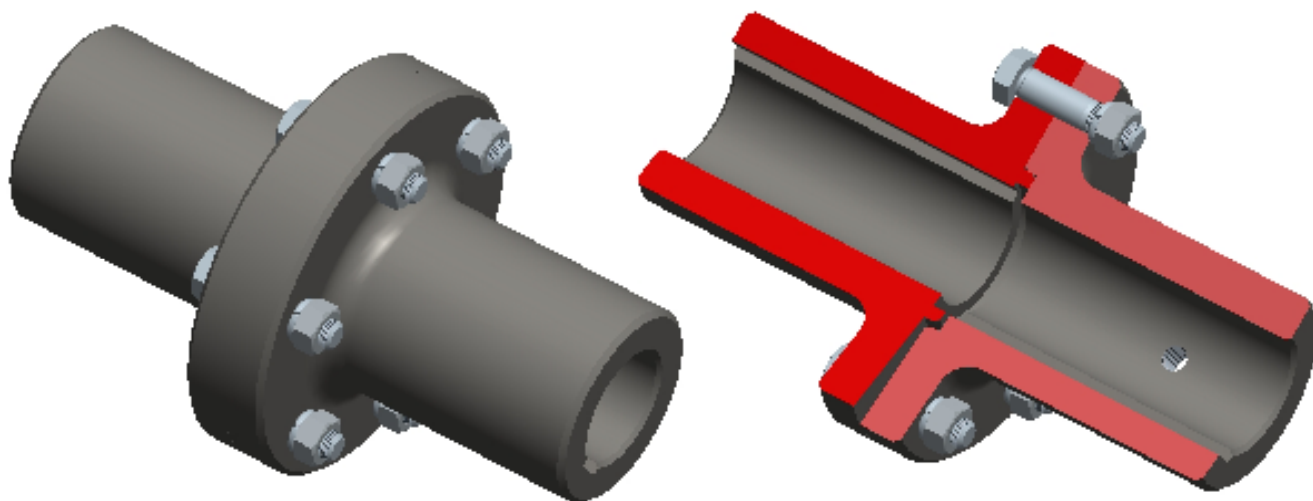
Erőzáró merev tárcsás tengelykapcsoló 3D-s modellje. Jobb oldalon a tárcsafelek elmetzésével ábrázolva.



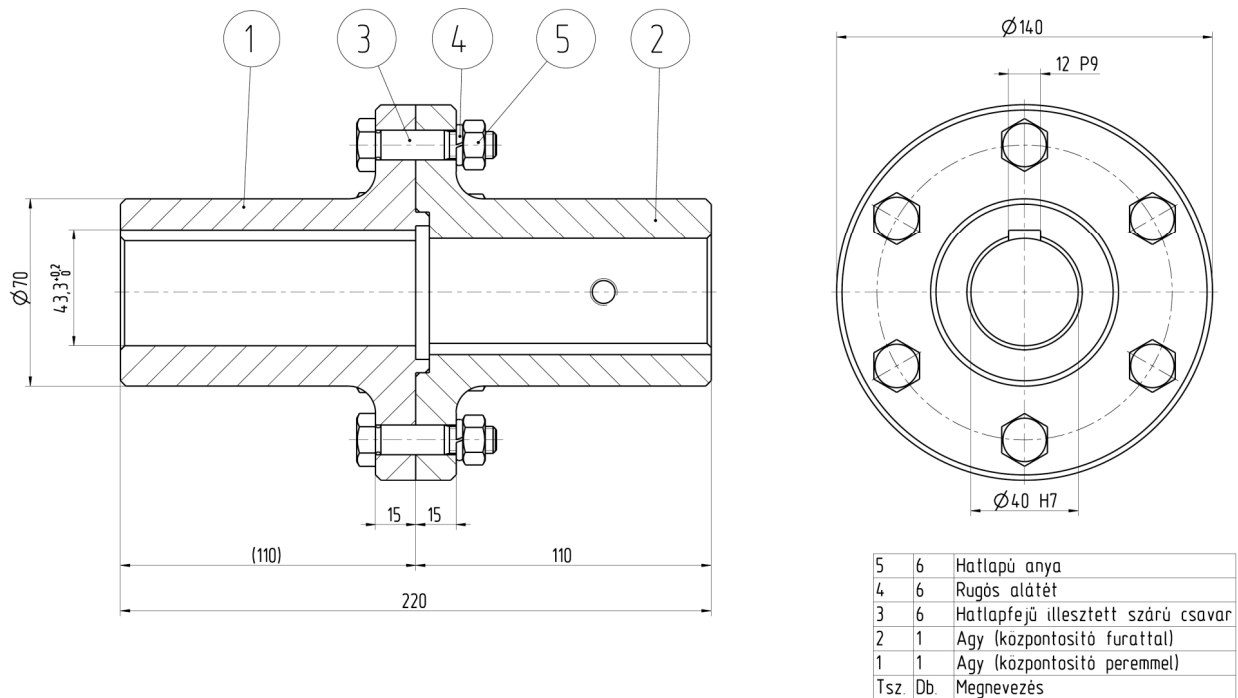
Erőzáró merev tárcsás tengelykapcsoló összeállítási rajza tételszámozással.



Alakzáró merev tárcsás tengelykapcsoló 3D-s modellje. Jobb oldalon a tárcsafelek elmetszésével ábrázolva.



Alakzáró merev tárcsás tengelykapcsoló összeállítási rajza tételszámozással.



Ellenőrző kérdések:

Felhívjuk figyelmét, hogy a számítási feladatoknál a részeredményeket ne kerekítse, hanem a további számításokhoz a pontos értéket (a számológépen megjelenő összes tizedest) vegye figyelembe! Az eredményeket mindig csak az első két tizedesjegyre írja be! (Egész szám esetén és a szám végén nem kell a nullákat kiírni!)

1.

A felsorolt állítások közül válassza ki azokat, amelyek a tengelykapcsolók fő és járulékos feladatát adja meg!

A tengelykapcsolók elsődleges feladata, hogy módosítás közbeiktatásával nyomatékot vigyenek át két tengely között.

A tengelykapcsolók járulékos feladata, hogy az egymással kitérő helyzetben lévő tengelyeket időszakonként szétkapcsolja.

A tengelykapcsolók járulékos feladata lehet a torziós lengések csillapítása, egytengelyűségi eltérések kiegyenlítése.

A tengelykapcsolók elsődleges feladata, hogy módosítás nélkül nyomatékot vigyenek át két tengely között.

A tengelykapcsolók járulékos feladata, hogy indítás után szétkapcsolja a két tengelyt.

2.

Jelölje meg azon tengelykapcsolókat, amelyek nem oldható, állandó kapcsolatot teremtenek két tengely között!

Merev.

Szinkron.

Hajlékony.

Biztonsági.

Rugalmas.

3.

Számítsa ki a mértékadó nyomatékot, ha $P= 5,5 \text{ kW}$, $n= 1450 \text{ 1/perc}$, $c_d= 1,6$!

0,96 Nm

57,95 Nm

57,95 Nmm

9,65 Nm

96,5 Nmm

4.

Mit nevezünk merev tengelykapcsolónak? Jelölje meg a helyes definíciót!

Azokat a tengelykapcsolókat, melyek tengelyhibákat egyenlítenek ki és a két tengely viszonylagos elcsavarodását is lehetővé teszik merev tengelykapcsolóknak nevezzük.

Azokat a tengelykapcsolókat, melyeknél semmiféle tengelyhibát (szögeltérés, excentricitás, egytengelyűségi hiba) nem engedhetünk meg és a két kapcsolófél merev rendszerként üzemel, merev tengelykapcsolóknak nevezzük.

Azokat a tengelykapcsolókat melyek, a súrlódási erő útján képesek nyomatékátvitelre és merev lemezekből állnak, merev tengelykapcsolóknak nevezzük.

5.

Válassza ki a következő listából azokat, amelyek a merev tengelykapcsolók közé tartoznak!

Tokos.

Kúpos.

Biztonsági.

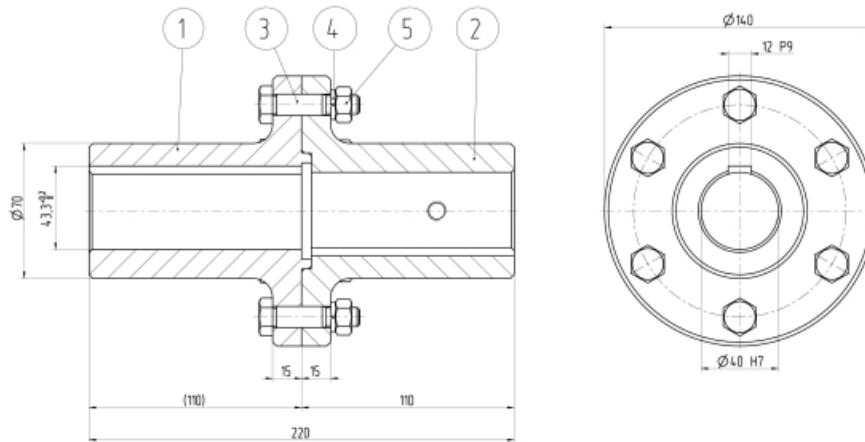
Héjas.

Merev tárcsás.

Periflex.

6.

Nevezze meg az ábrán látható tengelykapcsoló 2-es és 3-as alkatrészeit!

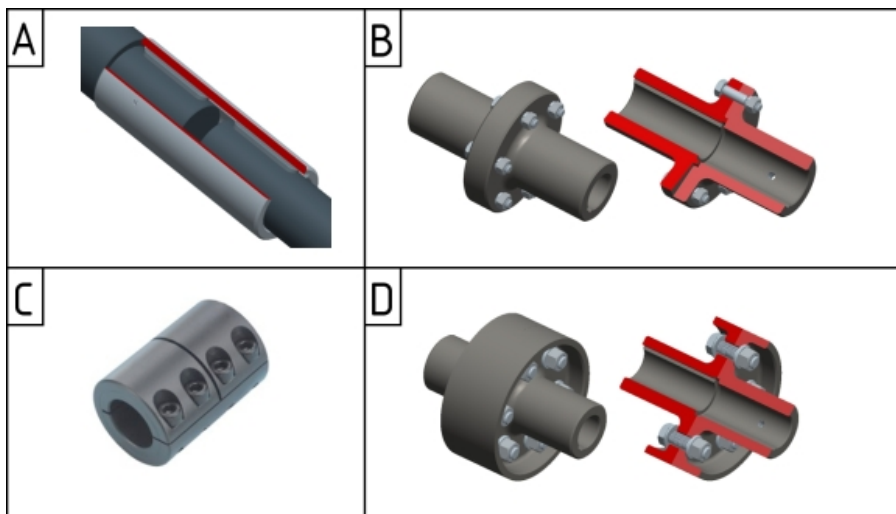


2-es:

3-as:

7.

Az ábrán látható tengelykapcsolók jelöléseit párosítsa a megadott tengelykapcsoló megnevezésekhez!



Héjas:

Tokos:

Erőzáró merev tengelykapcsoló:

8.

Számítsa ki az átvihető nyomaték értékét tokos tengelykapcsolónál, ha $d_t = 30$ mm és $\tau_t = 350$ MPa!

$T =$ Nm

9.

Határozza meg héjas tengelykapcsolónál a kerületi erőt (F), a héjakat összeszorító erőt (F_N) és az egy csavart terhelő erőt (F_{cs}), ha a csavarok száma $i = 6$ db, a tengelyátmérő $d_t = 40$ mm, mértékadó (átviendő) nyomaték $T = 250$ Nm és a súrlódási tényező $\mu = 0,15$!

$$\begin{array}{ll} F = & \text{N} \\ F_N = & \text{N} \\ F_{cs} = & \text{N} \end{array}$$

10.

Az alábbi állítások közül döntse el melyik igaz, melyik hamis!

Az erőzáró merev tengelykapcsolónál a nyomatékot a tárcsák homlokfelületei közt ébredő súrlódó erő viszi át.

Az erőzáró merev tengelykapcsolónál az összeszorító csavarok csak húzásra vannak igénybevéve.

Az alakzáró merev tengelykapcsolónál az illesztett szárú csavarok terhelése hajlítás. (hamis)

Az alakzáró merev tengelykapcsolónál a két tárcsafél közötti nyomatékátvitel illesztett szárú csavarkötés segítségével valósul meg.

11.

Egy centrifugálszivattyút és egy $P = 11$ kW teljesítményű és $n = 715$ 1/perc fordulatszámú elektromotort merev tárcsás tengelykapcsolóval kapcsolunk össze. A nyomatékot a csavarok kellő meghúzásával ébredő súrlódóerővel (erőzáró kapcsolat) visszük át. A csavarok száma $z = 4$ db. A súrlódó felületek közepes átmérője $d_{köz} = 100$ mm. A dinamikus tényező $c_d = 1,4$ és a súrlódási tényező $\mu = 0,18$. Határozza meg a mértékadó nyomatékot (T_m), a tárcsafeleket összeszorító erőt (F_a) és az egy csavarra jutó húzóterhelést (F_{al})!

$$\begin{array}{ll} T_m = & \text{Nm} \\ F_a = & \text{N} \\ F_{al} = & \text{N} \end{array}$$

12.

Merev tárcsás erőzáró tengelykapcsolónál az egy csavarra jutó húzóterhelés $F_{al} = 6000$ N, a megengedett húzófeszültség $\sigma_{meg} = 200$ N/mm², a jósági tényező $\varphi = 0,8$. Válassza ki a felsorolt csavarmenetek közül azt, amelyik a méretezés során a legjobban megfelel!

M10x1,5 ($d_3 = 8,16$ mm) M14x2 ($d_3 = 11,546$ mm) M16x2 ($d_3 = 13,546$ mm)
M18x2,5 ($d_3 = 14,933$ mm) M8x1,25 ($d_3 = 6,466$ mm)

13.

Válassza ki héjas tengelykapcsolónál az összeszorító erő helyes számítási összefüggését!

$$F = \frac{2 \cdot T}{d_t}$$

$$F_{cs} = \frac{F_N}{i}$$

$$F_N = \frac{F}{\mu}$$

$$F = \frac{T}{d_t}$$

$$F_N = \frac{F}{\mu \cdot \pi}$$