

Vizsgarészhez rendelt követelménymodul azonosítója, megnevezése:

0942-06 Mechatronikai munka előkészítése, dokumentációja

Vizsgarészhez rendelt vizsgafeladat megnevezése:

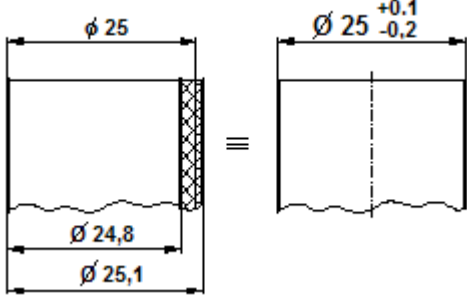
1. vizsgafeladat

Műszaki rajz és dokumentációs elméleti ismeretek

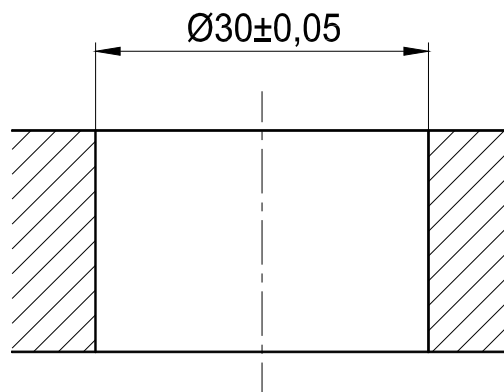
4. A mechatronikai műszereszeknek nagyon fontos ismerniük a tűrések és illesztések alapfogalmait. Magyarozza el, hogy mit jelent a mérettűrés megadása a rajzokon! Térjen ki az illesztés fogalmára és az illesztési rendszerek elvére is! Felkészülése és felelete során használja az alábbi információkat!

Az információtartalom vázlata

- **Pontossági követelmények:** Bármilyen pontos, korszerű gépen munkáljuk meg a munkadarabunkat, akkor sem lehet minden szempontból tökéletes pontosságúra elkészíteni. Egyes tűrési paraméterek szerint megkülönböztetünk méret-, alak- és helyzettűréseket.
- **Mérettűrések** (a méretszóródás megengedett nagysága és határainak az alpmérethez viszonyított elhelyezkedése): Az alkatrészrajzokon a gyártáshoz és az ellenőrzéshez szükséges minden méretet meg kell adni. Az **alpméret** az a névleges méret, melyhez az eltéréseket vonatkoztatjuk. Ezt a méretet közelítjük meg valamilyen pontossággal a gyártási folyamat során, az így elkészített méret, amely a névleges méret körül ingadozik a **tényleges méret**.

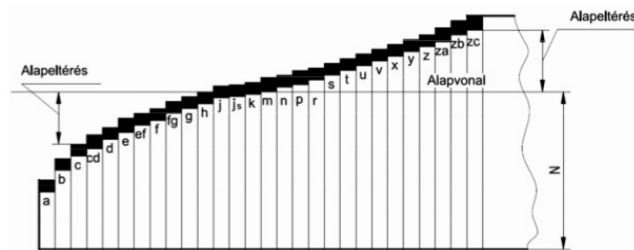
	<ul style="list-style-type: none">– A megengedett legnagyobb méret neve felső határméret, a megengedett legkisebb méret neve pedig alsó határméret. A tényleges méretnek a két határérték közé kell esnie. A rajzokon sok esetben csak a névleges mérettől való felső és alsó eltérést adják meg (pl.: +0,1, -0,2). A két határérték közé eső mezőt tűrésmezőnek nevezzük, ennek nagysága a tűrésnagyság. Megfelelő gyártási körülmények között a méretnek a közepes méret körül kell szórnia, ami a tűrésmező mértani közepe.
--	---

- **A mérettűrések megadása a rajzokon:** Műszaki rajzokon a tűrések megadhatók jelölés nélkül, számértékekkel előírva, vagy ISO tűrésjelekkel.
 - Jelölés nélkül:** A műszaki rajzokon a hossz méret legtöbbször csak a névleges méretet tartalmazza. Ezekben az esetekben a működés szempontjából nem jelent problémát a nagyobb eltérés. Ebben az esetben négy tűrési osztályba sorolhatók a forgácsolással előállított alkatrészek méretei (**f-finom, m-közepes, c-durva, v-nagyon durva**). A rajzon a feliratmezőben, v. mellette kell feltüntetni a pontossági osztályt. (pl.: MSZ ISO 2768-f).
 - Számértékekkel megadott tűrés:** A hossz méret tűrésezése előírható a határeltérések számaival, a határméret megadásával, a méret egy irányba való határolásával és egyberajzolt alkatrészekre vonatkozóan (illesztés).
 - ISO-tűrésjelek alkalmazása:** Az ISO-tűrésjel egy betűből (alapeltérés) és egy számból áll (IT-fokozat). Ha emellett megadjuk a határeltéréseket, vagy a határméreteket, azokat zárójelbe kell tenni. Az összeszerelt alkatrészek rajzain a lyuk tűrésjelét a csap tűrésjele elé, vagy fölé kell elhelyezni.



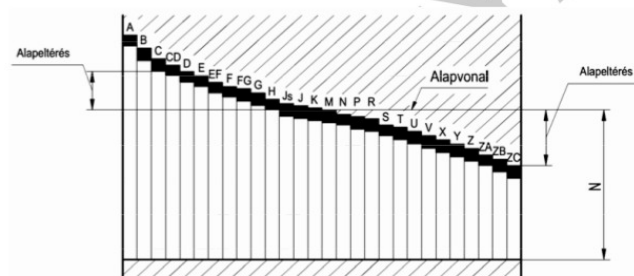
- **Szabványos tűrés:** A hatályos magyar MSZ EN 20286-1 -es szabvány teljesen elfogadta a tűrésekre vonatkozó ISO-szabványt. Az ISO-rendszerben a tűrések jele IT (International Toleranz). A 0-500 mm-ig terjedő méretekre 20 tűrésfokozatot állapított meg. Az egyes tűrésfokozatok konkrét értékei a névleges mérettől függenek, táblázatból határozhatóak meg. A tűrésfokozatok jellemző felhasználási spektruma: IT01-5 -mérőeszközök
IT5-IT11 – gépkatrészek
IT11-IT18 – durva munkadarabok

Alapeltérés: meghatározza az tűrésmező alapvonalhoz viszonyított helyzetét, és ezzel a névleges méret rendeltetését. Rendszerint az alapvonalhoz közelebbi határeltérés egyenlő az alapeltéréssel. A **belméretek** (lyukak) alapeltéréseit nagybetűkkel, a **külméretek** (csapok) eltéréseit kisbetűkkel jelöljük. Az alapeltérések nagysága a névleges mérettől függ, táblázatok alapján meghatározható.



31. ábra. ISO - Alaplyuk rendszer

Alapcsap rendszer - ABC kisbetűivel



32. ábra. Alapcsap rendszer

A szabványos tűréseket egy **betűvel** (alapeltérés jele) és egy **számmal** (tűrésfokozat száma) jelöljük (pl.: h7) Ezt a névleges méret után adjuk meg a műszaki rajzokon.

- **Illesztés (két alapléretű alkatrész csatlakozási jellege):** az illesztés két azonos névleges méretű, kapcsolódó felületelem (lyuk és csap) tűrésének egymáshoz rendelése v.mely kívánt illesztés elérésére.

Az illesztés lehet : **Laza-** A lyuk és a csap között mindig játék keletkezik, tehát a lyuk legkisebb mérete is nagyobb a csap legnagyobb méreténél,

vagy egyenlő azzal. (H→a-h)

Átmeneti- A lyuk és a csap között játék, vagy fedés (a csap nagyobb, mint a lyuk) keletkezik, a lyuk és a csap tényleges méreteitől függően. Ebben az esetben a lyuk és a csap tűrésmezője részben v. teljesen fedi egymást. (H→js-n)

Szilárd illesztés- A lyuk és a csap között mindig fedés keletkezik, tehát a lyuk legnagyobb mérete is kisebb a csap legkisebb méreténél, vagy határesetben egyenlő azzal. (H→p-zc)

Illesztési rendszerek: tartalmazzák a szabványos tűrések javasolt választékát a megfelelő illesztés eléréséhez. **Alaplyukrendszerben** a kívánt játékot, ill. fedést úgy érjük el, hogy a különböző tűrésosztályú (a-zc) csapokat egyetlen tűrésosztályú, H alapjelű lyukhoz rendeljük. A gyakorlatban ez az elterjedtebb módszer.

- **Alak és helyzettűrések:** Az **alaktűrések** korlátozzák v.mely egyedi elemnek a geometriailag ideálistól való eltérését. Az **irány-, helyzet- és ütéstűrések** korlátozzák két, vagy több elem egymáshoz viszonyított helyzeteltéréseit. Ezek az eltérések mindig egy adott **bázishoz** képest vannak megadva.

A tűréskövetelményeket a műszaki rajzban két, vagy több részre felosztott, ún. **tűréskeretben** kell megadni. A tűréskeret mezőinek tartalmaznia kell balról jobbra a tűrésezendő jellemző rajzjelét, a tűréseket a hosszméretekre alkalmazott mértékegységben és a báziselemek betűjelét. Ha a tűrésmező kör alakú, vagy hengeres, akkor a tűrésérték elé \emptyset jelet kell tenni. A tűréskeretet nyílban végződő mutatóvonallal kell a tűrésezett elemhez kapcsolni. A tűréskeret csatlakoztatásának módja utal arra, mely elemekre vonatkozik a tűrés (felületre, szimmetriasíkra, tengelyre). A bázis jelölésére egy, a viszonyítási elemekhez kapcsolt háromszög szolgál, mely össze van kötve egy vonallal a tűrésmezővel.

Alaktűrések: Egyenesség tűrése Síklapúság tűrése Köralaktűrés
Hengeresség tűrése A hossz-szelvény profiltűrése

Helyzettűrések: Párhuzamosság tűrése Merőlegesség tűrése Hajlásszög tűrése
 Egytengelyűség tűrése Szimmetrikusság tűrése Pozíciótűrés
Tengelymetsződés tűrése

Összetett alak- és helyzettűrés: Radiális ütés tűrése, homlokütés tűrése, adott irányú ütés tűrése A teljes homlokütés tűrése Adott profil alaktűrése Adott felület alaktűrése

