

## 2019. tavaszi/ősz félév

**A vizsgára hozni kell: 5 db A4-es lap, íróeszköz (ceruza is!), radír, zsebszámológép, igazolvány.**

**A vizsgán általában 5 kérdést kapnak, aminek a kidolgozására kb. 90 perc áll rendelkezésükre. A tanulás elősegítése érdekében a tanszék ellenőrző kérdéseket állított össze.**

-----

### **Ellenőrző kérdések Vegyipari Géptan tárgyból a vizsgára-készüléshez**

**(A sikeres vizsgához az előadások és a nyomtatott jegyzetek alapos áttanulmányozása nélkülözhetetlen!)**

#### **A/ kérdések (definíciók)**

1. Ismertesse a merev test egyensúlyának feltételét!
2. Mit nevezünk feszültségállapotnak?
3. Mit nevezünk redukált feszültségnek?
4. Mi a megengedett feszültség?
5. Hogyan definiáljuk a keresztmetszet másodrendű nyomatékát?
6. Mi a keresztmetszeti tényező?
7. Mi a szakítószilárdság?
8. Mi a folyáshatár?
9. Definiálja a biztonsági tényező fogalmát!
10. Mi a varrat jóságfok?
11. Mit nevezünk a csövek névleges átmérőjének?
12. Mi a különbség a csap, tolózár, szelep működési elvében?
13. Mi a feladata a hasadó tárcsának?
14. Mit nevezünk engedélyezési nyomásnak?
15. Mit nevezünk próbanyomásnak?
16. Mi az üzemi nyomás?
17. Mi az edényfenék?
18. Milyen tartályformákat ismer?
19. Milyen tartály alátámasztási módokat ismer?
20. Mire szolgál a tömszelence?
21. Hogyan értelmezzük a hajtómű áttétele fogalmát?
22. Mit nevezünk a szíj- vagy dörzshajtás slipjének?
23. Definiálja a fogaskerék modulja fogalmát!
24. Milyen jelleggörbe típusokat ismer?
25. Definiálja együtt működő gépek munkapontját!
26. Definiálja a nyomás fogalmát!
27. Hogyan értelmezhető és mérhető a fluidum sebessége?

28. Mi az abszolút és túlnyomás?
29. Definiálja a térfogatáram és tömegáram fogalmát!
30. Hogy szól a folytonosság törvénye?
31. Definiálja a dinamikai és kinematikai viszkozitás fogalmát!
32. Hogy szól Newton feszültség törvénye?
33. Definiálja a Reynolds (általános esetben, csőben, gömbnél) számot!
34. Ismertesse a lamináris és turbulens csőáramlás jellemzőit!
35. Hogyan számítjuk az egyenes cső áramlási ellenállását?
36. Mire vonatkozik a Moody diagram?
37. Definiálja egy szerelvény veszteség-tényezőjét!
38. Mi a hidraulikai sugár és az egyenértékű csőátmérő?
39. Mit számítunk a Kaskas-féle formulával?
40. Mi a különbség térfogatkiszorítású és örvényszivattyú működési elve között?
41. Definiálja a szivattyú szállítómagassága fogalmát!
42. Definiálja a szivattyú szívóképessége fogalmát!
43. Definiálja a berendezés szállítómagasság-igénye fogalmát!
44. Definiálja a berendezés szívóképessége fogalmát!
45. Mit nevezünk volumetrikus hatásfoknak, hol használjuk?
46. Mi a károstér, hol használjuk?
47. Definiálja a vákuum fogalmát!
48. Definiálja a porozitás fogalmát!
49. Definiálja a szfericitás fogalmát!
50. Definiálja szemcsés anyagoknál a redukált átmérő fogalmát!
51. Definiálja a szitamradvány fogalmát!
52. Mit nevezünk főszemcsének?
53. Mi az ömlesztett anyagok belső súrlódása? Fogalmazza meg, mikor csúszik meg az anyag?
54. Definiálja a felületi nedvességtartalom fogalmát!
55. Mit nevezünk silónak és mire használják?
56. Milyen kifolyási formák fordulhatnak elő silóürítéskor?
57. Mit nevezünk boltozódásnak?
58. Mi a szemcsés anyagok fajlagos felülete és hogyan növelhető?

### **B/ kérdések (levezetések és átfogó kérdések)**

1. Ismertesse a statikában tanult kényszereket, és azok jellemzőit!
2. Vezesse le a hajlításból eredő feszültség számítására szolgáló összefüggést!
3. Vezesse le a túlnyomással terhelt tartályok falában ébredő feszültségek számítására alkalmas összefüggéseket (kazán-formula)!
4. Ismertesse a különböző síkbeli feszültségi állapotokhoz tartozó redukált feszültség számítási módját!
5. Ismertesse a kéttámaszú tartó hajlításakor keletkező feszültségeket és azok számítási módját!
6. Ismertesse a csövek belső túlnyomásra méretezésekor (átmérő, falvastagság) használt összefüggéseket!
7. Ismertesse a nyomástartó edényekben fellépő nyomás korlátozásának eszközeit!

8. Hogyan függ a súlyterhelésű biztonsági szelep zárótömege a határnyomástól?
9. Ismertesse a hajtások felosztását!
10. Mennyi a dörzshajtással, szíjhajtással átvihető maximális nyomaték?
11. Ismertesse a megengedhető feszültség megállapításának szempontjait!
12. Vezesse le a kompresszió munkája számítására szolgáló összefüggést izotermikus esetben!
13. Vezesse le a lebegési sebesség, ülepedési határsebesség, számítására szolgáló összefüggést!
14. Mutassa be a rotaméterrel történő térfogatáram mérés elvét!
15. Mutassa be a Venturi mérővel történő térfogatáram mérés elvét!
16. Vezesse le egy szivattyúzási feladat keretében a szivattyú és a berendezés szállítómagassága számítására szolgáló összefüggést!
17. Vezesse le a kavitáció elkerülése feltételét!
18. Hogyan számítjuk egy dugattyús szivattyú közepes és pillanatnyi folyadékszállítását?
19. Mutassa be a dugattyús szivattyú indikátordiagramját, és vezesse le az indikált munka és teljesítmény számítására szolgáló összefüggést!
20. Mutassa be a dugattyús kompresszor beszívott térfogat függését a káróstértől!
21. Ismertesse a fajlagos felület meghatározására szolgáló Carman-Kozeny modell alapelemeit!
22. Ismertesse a tömegre redukált átmérő meghatározási módját!
23. Ismertesse a szemcseeloszlás szitálással történő meghatározását, és a mért mennyiségeket! Berendezés, diagramok, halmazra jellemző szemcseméret.
24. Ismertesse a fluidizációs határsebességet és meghatározási módját!
25. Foglalja össze a szilárd szemcsés anyagok tárolási alapelveit és a silóban tárolás előnyeit!
- ~~26. Ismertesse a silónyomások meghatározásához szükséges erőegyensúlyt (a Janssen modell kiindulási feltételeit)!~~

### **C/ kérdések (berendezés vázlattal)**

1. Rajzoljon vonalas vázlattal visszacsapó szelepet! Ismertesse részeit, működését, alkalmazását!
2. Rajzoljon vonalas vázlattal vándoranyás ékes tolózarat! Ismertesse részeit, működését, alkalmazását!
3. Rajzoljon vonalas vázlattal nyomástartó edény megfelelő részeihez készülék lábat, patát, tartógyűrűt, szoknyát! Ismertesse mindegyik előnyét, hátrányát!
4. Rajzoljon vonalas vázlattal rugóterhelésű biztonsági szelepet! Ismertesse részeit, működését, alkalmazását!
5. Rajzoljon vonalas vázlattal kúpos csapot! Ismertesse felépítését, alkalmazását, előnyeit, hátrányait!
6. Rajzoljon vonalas vázlattal súlyterhelésű biztonsági szelepet! Ismertesse felépítését, alkalmazását, működését, előnyeit, hátrányait!
7. Rajzoljon vonalas vázlattal pillangó szelepet! Ismertesse felépítését, működését!
8. Rajzoljon vonalas vázlattal nyomáscsökkentő szelepet! Ismertesse működését!
9. Ismertesse az örvényszivattyú működését vázlat segítségével!
10. Ismertesse a lábszelep működését vázlat segítségével!
11. Ismertesse az egyszeres működésű dugattyús szivattyú működését vázlat segítségével!
12. Ismertesse a membránszivattyú működését vázlat segítségével!
13. Ismertesse a fogaskerék szivattyú működését vázlat segítségével!
14. Ismertesse a tömlős/perisztaltikus szivattyú működését vázlat segítségével!

15. Ismertesse a centrifugál ventilátor működését vázlat segítségével!
16. Ismertesse a dugattyús kompresszor működését vázlat segítségével!
17. Ismertesse a kompresszor segédberendezéseit vázlat segítségével!
18. Ismertesse a vízgyűrés szivattyú működését vázlat segítségével!
19. Ismertesse a silóbolygatók működését vázlat segítségével!
20. Ismertesse a nyomóüzemű pneumatikus szállítóberendezést vázlat segítségével!

### **D/ kérdések (gépismertetések, szabályozások, mérések)**

1. Ismertesse a nyomáscsökkentő szelep felépítését és működését!
2. Ismertesse a biztonsági szelepek működését és beállítási lehetőségeit!
3. Ismertesse a visszacsapó szelep felépítését és működését!
4. Ismertesse a kézi elzáró szelep felépítését, a szeleptányér felerősítését és a tömítés megoldását!
5. Ismertesse a csapok főbb jellemzőit, működésüket és alkalmazási területeiket egy kúpos és egy gömbcsap bemutatásával!
6. Ismertesse az egycsöves manométerrel történő nyomásmérést!
7. Ismertesse az U-csővel történő nyomásmérést!
8. Ismertesse a fordított U-csővel történő nyomásmérést!
9. Ismertesse a térfogatáram köbözéssel történő mérését!
10. Ismertesse egy szerelvény ellenállástényezője mérésének módját!
11. Ismertesse a dobozos manométer kalibrálásának módját!
12. Ismertesse az egyenértékű csőhossz meghatározását méréssel!
13. Ismertesse a csősúrlódási tényező meghatározását méréssel!
14. Ismertesse a térfogatáram turbinás áramlásmérővel történő mérését!
15. Ismertesse a térfogatáram Venturi mérővel történő mérését!
16. Ismertesse a térfogatáram mérőperemmel történő mérését!
17. Ismertesse az örvényszivattyú indításának módját!
18. Ismertesse az örvényszivattyú fojtással történő szabályozását!
19. Ismertesse dugattyús kompresszor szabályozását!
20. Ismertesse az ömlesztett anyagok halomsűrűségének mérését!
21. Ismertesse a belső súrlódás Jenike készülékkel történő mérését!
22. Ismertesse a fluidizációs határsebesség meghatározását!
23. Hogyan lehet meghatározni a porozitást a sűrűségek segítségével? Vezesse le az összefüggést!

### **E/ kérdések (példák)**

A Gépelemek-Géptan (J-6-930) Példatár alábbi feladatai:

4.18; 4.19; 4.20; 4.48; 4.51; 4.57; 4.58; 4.60;

4.62; 4.64; 6.20, továbbá az alábbi feladatok:

1. Egyfokozatú, elemi fogazású hajtómű kisebbik fogaskerekének osztókör átmérője 80 mm, fogszáma 20, a tengelyek távolsága 140 mm. Mekkora a másik fogaskerék osztókör átmérője, fogszáma, és a hajtómű áttétele?
2. Egy hegesztett hengeres készülékben 0,6 MPa túlnyomás és 350 C<sup>o</sup> hőmérséklet uralkodik. A tartály átmérője 1,2 m, falvastagsága 7 mm és a varratok jóságfoka

0,6. Mekkora feszültségek ébrednek a hosszirányú és körbemenő varratokban, és mekkora biztonsági tényezőre számíthatunk a varratokban, ha a köpeny anyagának folyáshatára 132 MPa?

3. Dörzshajtás segítségével hajtunk meg egy 1 kW teljesítményigényű munkagépet. A hajtó kerék átmérője 300 mm, fordulatszáma 1440 1/min. A hajtott kerék fordulatszáma 3% slip mellett 800 1/min. Mekkora legyen a hajtott kerék átmérője, és mekkora erővel kell a kerekeket összeszorítani, ha köztük a súrlódási tényező 0,3 értékű?
4. Egy keverő 200 1/min fordulatszámmal forgó tengelyére ékelt 400 mm átmérőjű tárcsát szíjhajtással hajtjuk. A tengely forgatásához 1000 Nm nyomaték szükséges. Mekkora tárcsát kell a motor tengelyére ékelni, ha a slip értéke 4 %, és mekkora teljesítményt kell a 960 1/min fordulatszámú motornak kifejtenie?
5. Egy 20 kW teljesítményigényű, 400 1/min fordulatszámú munkagépet ékszíjhajtással hajtunk. A munkagép tengelyére szerelt ékszíjtárcsa 600 mm középméretű, a hajtótengely fordulatszáma 1440 1/min. Mekkora legyen a hajtó ékszíjtárcsa középméretűje, és mekkora kerületi erőt visz át egy ékszín, ha párhuzamosan 4 db-ot alkalmazunk?
8. 2 m támaszközű kéttámaszú tartót a baloldali csuklótól 0,5 m-re egy, a tartóhoz 30 fok alatt hajló, 5 kN nagyságú koncentrált erő terheli. Határozza meg a reakcióerők irányát és nagyságát, és rajzolja meg léptékhelyesen az igénybevételi ábrákat!
9. 3 m támaszközű kéttámaszú tartót a baloldali támasztól 1 m-re 10 kN nagyságú függőleges koncentrált erő terheli. Határozza meg a reakcióerőket, rajzolja meg az igénybevételi ábrákat, és számítsa ki a hajlítást 3-szoros biztonsággal kibíró kör keresztmetszetű acélrúd átmérőjét, ha annak folyáshatára  $10^8$  Pa!
10. 50 mm átmérőjű kör keresztmetszetű rudat 5 kN erővel húzzuk és 300 Nm nyomatékkal csavarjuk. Számítsa ki a rúdban ébredő feszültségekből a redukált feszültséget!
11. 30x60 mm-es álló téglalap keresztmetszetű, 2 m hosszú befogott tartót 1 kN, a vízszinteshez 30 fok alatt hajló, a tartót nyomó és hajlító koncentrált erő terheli. Rajzolja meg léptékhelyesen az igénybevételi ábrákat, a tartó befogásánál lévő keresztmetszetben ébredő feszültségeket, és azok eredőjét!
12. A falba vízszintesen bevert 5 mm átmérőjű, A44 anyagú szög a faltól legfeljebb milyen távolságra akaszthatjuk a 100 N súlyú kabátot, hogy a szög el ne görbüljön? Az A44 anyag folyáshatára szobahőmérsékleten 256 MPa.
13. Dörzskerekekkel akarunk átvinni 3 kW teljesítményt. A kisebbik kerék átmérője  $D_1 \approx 700$  mm és fordulatszáma 360/ min. A módosítás 1,8. Mekkora sugárirányú erővel kell a tengelyeket egymáshoz szorítani, ha a kerekek palástja öntöttvas, amelyre a súrlódási tényező értéke 0,12.
14. Megállapítandó 1800 m<sup>3</sup>/óra gőzt szállító csővezeték méretei, ha a gőz áramlási sebessége 30 m/s, nyomása 30 bar, a cső anyagára figyelembe vehető megengedett feszültség 60 MPa.
15. Csővezetékben 60 tonna/ óra 20 bár nyomású gőzt szállítunk 30 m/s sebességgel. A cső anyagára megengedhető feszültség 50 MPa. Ezen a nyomáson a gőz sűrűsége 7,06 kg/m<sup>3</sup>. Mekkora lesz a csővezeték átmérője és falvastagsága?
16. Tengellyel 150 kW teljesítményt viszünk át. A tengely fordulatszáma 80/min. Megfelelő méretű-e a tengely, ha az anyagára megengedett feszültség 60 MPa? A tengely átmérője 180 mm.

17. Csigahajtóművet 6 kW- os motor forgatja 1440/ mi fordulatszámmal. A hajtómű áttétele 30, hatásfoka 75 %. Állapítsa meg a kimenő tengely átmérőjét, ha a tengely anyagára megengedett feszültség 60 MPa, és a hajlító igénybevételt elhanyagoljuk!
18. 3000 mm hosszú kör keresztmetszetű tengely közepén 225 kg tömegű tárcsa van elhelyezve. A tengely a két végén van csapágyazva, biztosítva a tengely forgását. Az átvitt teljesítmény 15 kW, 300/min fordulatszám mellett. Ha a tengely anyagára megengedett feszültség 50 MPa, mekkora lesz a tengely átmérője?
19. Határozza meg annak a hengeres víztartály falvastagságát, amely tartály a 80 m magas víztartályból jövő vízvezeték hálózatba van kapcsolva, és átmérője 1200 mm. Az A38 anyagú tartály anyagára megengedett feszültség 10MPa.
20. Mekkora az abszolút nyomás nagysága 100 m-rel a tenger felszíne alatt? A felszínen a levegő fizikai normál állapotú, a tengervíz sűrűsége 1030 kg/m<sup>3</sup>.
21. Mekkora a dinamikus nyomás az 1.2 kg/m<sup>3</sup> sűrűségű levegőben 140 km/h sebességgel haladó vitorlázó repülőgép orrpontjában?
22. Elsüllyed-e az 1050 kg/m<sup>3</sup> sűrűségű tengervízben úszó 900 kg/m<sup>3</sup> sűrűségű 1 m<sup>3</sup> térfogatú jégtábla, ha egy 50 kg tömegű foka rámászik?
23. Összenyomhatatlan közeg stacionárius áramlása során hányszorosára nő az áramlás sebessége, ha a csőátmérő harmadára csökken?
24. Lamináris csőáramlás maximális sebessége 5 m/s. Mekkora a keresztmetszetre számított átlagsebesség? Hol található ekkora sebesség?
25. A víz kinematikai viszkozitása 10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s. Mekkora a dinamikai viszkozitása?
26. 50 mm átmérőjű csőben 15 dm<sup>3</sup>/s víz áramlik, melynek dinamikai viszkozitása 10<sup>-3</sup> kg/sm. Állapítsa meg, hogy az áramlás lamináris, vagy turbulens-e!
27. Egy szivattyúra kapcsolt csővezeték jelleggörbéjének egyenlete:  $HB(m) = 62(m)+5000(m*s^2/m^6)q^2$ . A munkapontban a térfogatáram 20 dm<sup>3</sup>/s. Mekkora a szivattyú szükséges szállítómagassága?
28. Egyhengeres, kettősműködésű dugattyús szivattyú lökete 300 mm, a dugattyú átmérője 200 mm, a löketség 2 l/s, a volumetrikus hatásfok pedig 89%. Határozza meg az átlagos folyadékszállítás!
29. Egy szivattyú nyitott csatornából nyitott felső tárolóba csövön vizet szállít. Mekkora a szállítómagasság-igény, ha a két vízszint közötti magasság-különbség 20 m, és a csővezeték teljes áramlási vesztesége 30000 Pa?
30. Kéthengeres egyszeres működésű dugattyús szivattyú lökethossza 200 mm, löketszáma 2,5 l/s, és a dugattyú átmérője 180 mm. Mekkora a volumetrikus hatásfok, ha az átlagos folyadékszállítás 25 dm<sup>3</sup>/s?
31. Határozza meg a szivattyú által felvett teljesítményt, ha szállítómagassága 12 m, folyadékszállítása 30 dm<sup>3</sup>/s, a szállított közeg víz, és a szivattyú hatásfoka 65%!
32. Mekkora lesz a szabályozás teljesítmény vesztesége, ha az 50 dm<sup>3</sup>/s térfogatáramú vizet szállító berendezés fojtás miatti áramlási veszteségtöbblete 50000 Pa?
33. Mekkora annak a 20 C<sup>o</sup>-os, 1 bar nyomású, 20000 m<sup>3</sup>/h levegőt 1,05 bar nyomásra szállító ventilátornak a hajtó teljesítmény igénye, amelynek a szívó- és nyomócsonkja azonos átmérőjű, hatásfoka pedig 70%?
34. Számítsa ki annak a fogaskerék-szivattyúnak a volumetrikus hatásfokát, amelynek 2 cm<sup>3</sup> a foghézag térfogata, 28 a fogszáma, 800 1/min fordulatszámmal jár, és a közepes folyadékszállítása 1,4 dm<sup>3</sup>/s!
35. Számítsa ki egy 3 mm átmérőjű gömb alakú szemcse fajlagos felületét! Vezesse le az alkalmazott összefüggést!
36. Szilárd szemcsés anyag sűrűsége 1400 kg/m<sup>3</sup>, halomsűrűsége 900 kg/m<sup>3</sup>. Mennyi a porozitása? Vezesse le az alkalmazott összefüggést!

37. Egy szabálytalan alakú alumíniumoxid szemcse térfogata  $0,15 \text{ cm}^3$ , felülete  $3 \text{ cm}^2$ . Mekkora a szemcse szfericitása és fajlagos felülete?
38. Számítsa ki egy olyan halmaz porozitását, amely  $n$  db  $d$  oldalú kockából építhető fel, és ebben  $n$  db  $d$  átmérőjű gömböt helyezünk el szabályosan (minden kockában 1-1 db gömböt)! Megoldását vázlattal kísérrje!
39. Számítsa ki a kocka szfericitását! A kocka élhosszúságát jelölje  $x$ -el!
40.  $1200 \text{ kg/m}^3$  sűrűségű anyag 100 szemcséjének tömege  $85 \text{ g}$ . Számítsa ki a tömegre redukált szemcseátmérőt!
41.  $1 \text{ kg}$  szemcsés szilárd anyag szétszítálása után a legfelső,  $1,1 \text{ mm}$  lukméretű szitán  $145 \text{ g}$  anyag marad fenn, míg az alatta lévő,  $0,063 \text{ mm}$  lukméretűn  $0,215 \text{ kg}$ . Mekkora a maradvány és az átmenet ezen az utóbbi szitán százalékban?
42.  $30 \text{ t}$   $1200 \text{ kg/m}^3$  sűrűségű,  $35\%$  porozitású szemcsés szilárd anyagot kell silóban tárolni.  $20\%$  tartalékhellyel számolva milyen magasságúra készítteti a  $2 \text{ m}$  átmérőjű silót?