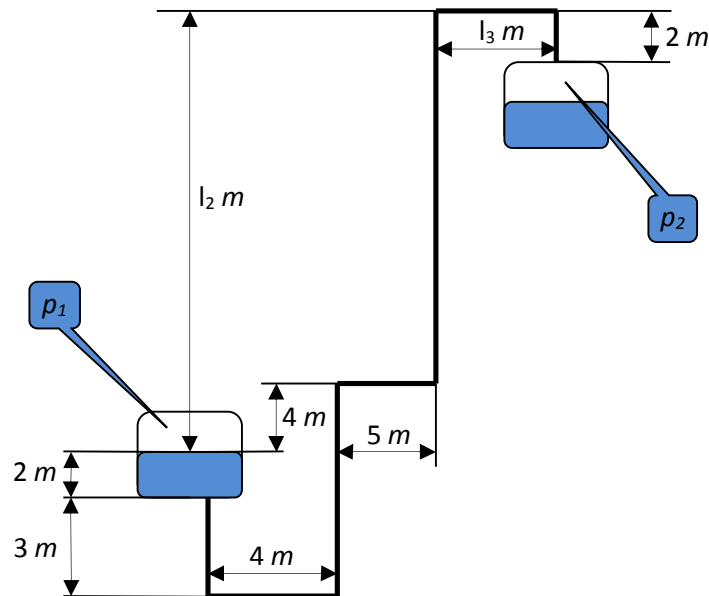


Feladat-megfogalmazás

Adott egy egyhengeres, egyszeres működésű dugattyús szivattyú, melynek jellemző adatai a következők:

- lökethossz: 50 mm
- hengerátmérő: 100 mm
- fordulatszám: n ford/min

A szivattyú az itt látható ábra szerinti elrendezésű, d (mm) átmérőjű csővezetéken szállít t (°C) hőmérsékletű vizet. A szívó és nyomó tartályban a jelzett nyomást túlnyomásnak kell tekinteni!



1. Határozza meg, hogy a szívótartályból kiinduló csővezeték nyomvonalán melyik az a legtávolabb eső pont, ahol a dugattyús szivattyú a csővezetékbe beépíthető úgy, hogy a működése üzembiztos legyen?
2. Ellenőrizze a nyomóvezetékét, hogy abban bekövetkezik-e folyadékoszlop elszakadás! Ha igen, akkor
 - a) adja meg a szivattyú pozíciójától számítva a csővezeték nyomvonalán, hogy ez hol történik,
 - b) állapítsa meg, hogy a szivattyú korábban meghatározott helyének változtatása nélkül milyen értékre kell csökkenteni az eredeti fordulatszámot ahhoz, hogy a jelenség elkerülhető legyen!

A feladatleírásban nem számértékkel megadott paraméterek értékét az alábbi táblázatból állapíthatja meg a NEPTUN kódjának megfelelően.

A NEPTUN kód		1 ABC	2 DEF	3 GHI	4 JK	5 LM	6 NO	7 PQ	8 RST	9 UVW	0 XYZ
1. jegye	n (f/min)	50	70	90	110	130	150	170	190	210	230
2. jegye	d (mm)	40	45	50	55	60	55	50	45	40	45
3. jegye	l_2 (m)	18	17	16	15	14	13	14	15	16	17
4. jegye	l_3 (m)	2	3	4	5	6	7	6	5	4	3
5. jegye	t (°C)	60	65	70	75	80	75	70	65	60	80
6. jegye	p_1 (mbar)	0	50	100	150	200	250	200	150	100	50
3. jegye	p_2 (mbar)	30	70	150	200	250	180	140	100	80	50

A telítési gőznyomás értékét a táblázatok, ill. diagramok segítségével határozza meg!

1. Házi feladat
Dugattyús szivattyú beépítése

A feladat kidolgozása során az egyes lépéseket magyarázatokkal kell ellátni, hogy azokból a végzett munka menete követhető legyen. Milliméterpapíron, vagy annak megfelelő felbontású excel vagy más digitális szoftver eszközzel elkészített **léptékhelyes** diagramokon kell bemutatni a hidrosztatikai nyomás súlyegységre eső értékének és a gyorsító magasságnak az alakulását a szívócső valamint a nyomócső mentén! A diagramok részletessége olyan legyen, hogy azokról közvetlen leolvasást lehessen végezni, kellő pontossággal! A diagramokról leolvasható, illetve szerkesztéssel megállapítható értékeket külön **nem kell kiszámítani!**

A feladatot A4 méretű lapokon letisztázva, az elkészített ábrákkal együtt kell beadni!

Ha a kidolgozás során segítségre lesz szüksége vagy lehetetlennek tűnő eredményre jut, akkor jelentkezzen a konzultációk valamelyikén!

A feladat beadható:

A feladat beadása a félévi követelményekben közzétett módon és határidőig lehetséges!

A megoldás fő lépései

1. Léptékhelyesen meg kell rajzolni (pl. mm papírra) a szívócső mentén a hidrosztatikai nyomással egyenértékű magasság változását. Ez egy tört vonal lesz, mely a tartály alján uralkodó statikus nyomásnak megfelelő magasságtól indul, első szakasza ferdén felfelé, második szakasza vízszintesen, a harmadik szakasza ferdén lefelé, a negyedik szakasza vízszintesen, stb. halad. Általában az első három szakasz ábrázolása elegendő.

2. Ugyanezen koordinátarendszerben ábrázolni kell a gyorsító magasság változását, mely a telítési gőznyomás értékének megfelelő magasságtól ferdén felfelé haladó egyenes vonal, aminek

$$\text{meredeksége } \frac{\left(\frac{s}{2}\right) \cdot \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}\right)^2}{g}.$$

3. Ahol a tört vonal és a ferde egyenes egymást elmetszi (esetleg először elmetszi) ott kell lennie a szivattyúnak. A megfelelő pozíció a vízszintes tengelyen olvasható le és „vetíthető át” az eredeti ábrára.

4. Ellenőrzésként el kell készíteni egy másik léptékhelyes ábrát (pl. mm papírra), mely a hidrosztatikai nyomással egyenértékű magasság változását mutatja a nyomóvezeték mentén. Ennek első szakasza attól függően vízszintes ferdén felfelé vagy lefelé halad, hogy a nyomóvezeték vízszintes, lefelé vagy felfelé haladó.

5. Az így megrajzolt törtvonal végénél hozzá kell adni a nyomóvezeték végénél érvényes hidrosztatikai nyomással egyenértékű magasság és a telítési gőznyomással egyenértékű magasság különbségét.

6. Az így kapott pontból ferdén lefelé haladó egyenest kell rajzolni, ami a gyorsító magasság változását,

$$\text{melynek meredeksége } \frac{\left(\frac{s}{2}\right) \cdot \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}\right)^2}{g}.$$

7. Ha van metszéspont, akkor a gyorsító magasság egyenesének meredekségét addig kell csökkenteni, amíg az éppen érinti a hidrosztatikai nyomás változását mutató tört vonal valamely pontját. Az ekkor leolvasható maximális gyorsító magasság értékéből (a függőleges tengelyen kapott metszéspont és a kiindulópont értéke közötti különbség) kiszámítható az a fordulatszám, melynél még éppen nem lesz folyadékoszlop elszakadás a nyomócsőben. Természetesen ilyenkor a szívócsőben sem lehet folyadékoszlop elszakadás, hiszen a szivattyú helyzete nem változott meg és azt egy nagyobb fordulatszámhoz megfelelő volt.