

ÁRAMLÁSTAN SZÓBELI VIZSGA TÉTELSOR

Érvényes a 2024-2025-I. félévben:

<u>Képzés</u>	<u>Mintatanterv</u>	<u>Szint</u>	<u>Tárgykód</u>	<u>Tárgynév</u>	<u>normál / vizsgakurzus</u>
GPK Mechatronikai mérnök	(aktuális)	BSc	BMEGEÁTBM21	Áramlástan	normál kurzus
GPK Mechatronikai mérnök	(kifutó)	BSc	BMEGEÁTBM11	Áramlástan	normál és vizsgakurzus
GPK Ipari termék- és formatervező	(aktuális)	BSc	BMEGEÁBTB11	Áramlástan	normál és vizsgakurzus
VBK Környezetmérnök	(aktuális)	BSc	BMEGEÁTAKM1	Az áramlástan alapjai	normál és vizsgakurzus

1. Szilárd anyagok és newtoni folyadékok deformációja. Ismertesse vázlatrajzzal és magyarázza Newton viszkozitási törvényét! Definiálja az ideális folyadék fogalmát, hasonlítsa össze a valós folyadékokkal! Cseppfolyós és légnemű közegek tulajdonságainak összehasonlítása.
2. Folyadékmozgás Lagrange- és Euler-féle leírása. Elemi folyadékrezecske gyorsulása: magyarázza a teljes, a lokális ill. konvektív gyorsulás fogalmát! Deriválttenzor, transláció, deformáció, rotáció. Definiálja a pálya, áramvonal, nyomvonal, áramfelület, áramcső, valamint a stacioner/instacioner áramlás fogalmát!
3. Vezesse le a folytonosság tételét! Fizikai alapelv és érvényességi feltételek ismertetése. Általános integrál és differenciál alakok. Magyarázza el az egyenlet tagjainak jelentését! Ismertesse a folytonosság tételének stacioner áramlás, valamint összenyomhatatlan közeg feltételek esetén kapott egyszerűsített alakját. Alkalmazza a folytonosság tételét áramcsőre!
4. Vezesse le az Euler-egyenletet! Fizikai alapelv és érvényességi feltételek ismertetése. Magyarázza el az egyenlet tagjainak jelentését! Ismertesse az Euler-egyenlet természetes koordináta-rendszerben felírt normális irányú komponens-egyenletét és annak gyakorlati műszaki alkalmazásait!
5. Hidrosztatika alapegyenlete. Fizikai alapelv és érvényességi feltételek ismertetése. Magyarázza a tagok jelentését! Mutassa meg az egyenlet megoldását összenyomhatatlan közegre! Erőterek, erőter potenciál, erőter és folyadékfelszín kapcsolata, nyomásgradiens vektor.
6. A hidrosztatika alapegyenletéből kiindulva vezesse le és ismertesse a légköri nyomás magasság szerinti változását kifejező összefüggést összenyomhatatlan közeg és izotermikus atmoszféra feltételre is!
7. Az Euler-egyenletből kiindulva vezesse le a Bernoulli-egyenlet általános alakját! Fizikai alapelv és érvényességi feltételek ismertetése. Elemezze az egyes tagok jelentését, és mutassa meg elhagyásuk, átalakításuk feltételeit és egyszerűsített alakjait! Stacioner és instacioner áramlásokra felírt alak értelmezése.
8. Írja fel és értelmezze az impulzustétel általános integrál alakját! Fizikai alapelv és érvényességi feltételek ismertetése. Magyarázza az egyenlet tagjainak jelentését, illetve elhagyásuk, átalakításuk feltételeit!
9. Vezesse le a Borda-Carnot idom nyomásvesztésének kifejezését impulzustétel segítségével!
10. Írja fel a valós közegre vonatkozó mozgásegyenlet általános alakját, ismertesse a fizikai alapelvet és érvényességi feltételeket. Magyarázza az egyenlet tagjainak jelentését, különös tekintettel a feszültségtenzor elemeire. Ismertesse, miben tér el a Navier-Stokes egyenlet az általános mozgásegyenlettől!
11. Áramlások hasonlósága, dimenziótlan mozgásegyenlet. Hasonlósági számok: Froude-, Euler- és Reynolds-szám. Áramlások hasonlóságának feltételei.
12. Határrétegek jellemzése. Határréteg áramlásban kialakuló sebességprofil jellemzői, határréteg leválás kialakulásának feltételei, a határréteg leválás elkerülésének / megszüntetésének módjai.
13. Hidraulika. Írja fel és értelmezze a súrlódási veszteségeket figyelembe vevő taggal kibővített Bernoulli-egyenlet. Fizikai alapelv és érvényességi feltételek ismertetése. Magyarázza az egyenlet tagjainak jelentését. Nyomásvesztés és veszteségtényező definíciója. Hidraulikai elemekre nyomásvesztés és veszteségtényező értelmezése.
14. Hidraulika. Kör / nem kör keresztmetszetű, hidraulikailag sima / érdes egyenes vezeték csősúrlódási tényezőjének és nyomásvesztésének meghatározása lamináris és turbulens áramlás esetén.
15. Áramlásba helyezett testre ható erő: aerodinamika. Erőkomponensek és erőtényezők. Siklószám. Aerodinamikai veszteségteljesítmény. Áramlásba helyezett test körüli nyomáseloszlás jellemzése az áramvonalak alapján (Euler-egyenlet természetes koordináta-rendszerben felírt normális irányú komponens-egyenlete segítségével).

A szóbeli tételek önálló kidolgozását javaslom! Tananyag: elsődlegesen a saját előadásjegyzetük, előadáshoz tartozó online tananyagok, valamint Lajos Tamás: Az áramlástan alapjai c. egyetemi tankönyv. Vizsga előtti konzultációra előzetesen egyeztetett időpontban van lehetőség. Budapest, 2024.09.03. Dr. Suda Jenő Miklós adjunktus, tárgyfelelős, előadó (suda.jeno.miklos@gpk.bme.hu)