

Hidraulika

Mi az előnye a hurkolt csőhálózatoknak? Mit fejeznek ki a Kirchoff-törvények hurkolt csőhálózat esetében? Hogyan és miért alakítható át fa struktúrájú csőhálózat hurkolt hálózattá?

Ismertesse a Cross-módszert és vezesse le a megoldás alapját képező iterációs összefüggést!

Vezesse le a hullámsebesség összefüggését vékony falú csövekre!

Vezesse le a Riemann-féle invariánsok összefüggéseit gyengén összenyomható folyadéokra! Ismertesse a karakterisztikák módszerét! Adjon példát valamely csővégi peremfeltétel összefüggésére!

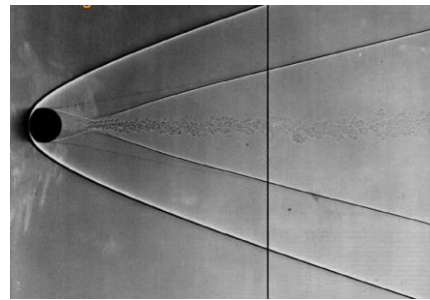
Gázdinamika

Vezesse le a hang terjedési sebességének összefüggését ideális gázokra!

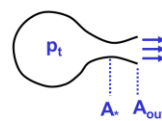
Magyarázza el a lökeshullám kialakulásának folyamatát! Mik a lökeshullámok fő jellemzői?

Vezesse le a relatív sebességváltozás (dv/v) és a relatív keresztmetszet-változás (dA/A) közötti kapcsolatot! Milyen következtetéseket vonhatunk le a Mach-számra szűkülő-bővülő csatorna esetén?

Vezesse le a Mach-kúp nyílásszögének összefüggését! Hogyan és miért tér el az alábbi ábrán látható hullámkép a Mach-kúptól?



Vezesse le a torlónyomás és a statikus nyomás T_t/T arányát mint M Mach-szám függvényét az energia-egyenlet alapján!



a) Mi az optimális A_{out}/A_1 keresztmetszet viszonya egy felszínközeli repüléshez tervezett rakétahajtóműnek, ha az égőkamra nyomása $p_1=10 \text{ bar}_A$ és a fajhőviszony $\gamma=1.3$. Használja a gáztáblázatokat!

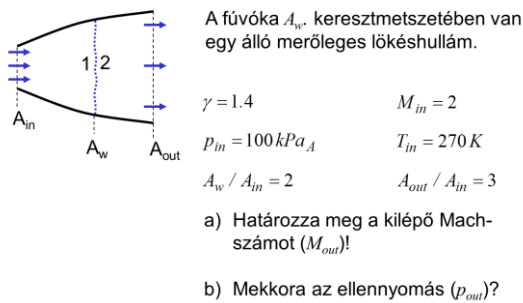
b) Határozza meg a tömegáramot $T_t=1300 \text{ K}$, $R=462 \text{ J/kg-K}$ és $A_{out}=20 \text{ cm}^2$ esetén.

c) Számítsa ki a tolóerőt!

Vezesse le egy álló merőleges lökeshullámra jellemző belépő- és kilépő Mach-szám négyzetei közötti kapcsolatot a megmaradási tételekből kiindulva!

Rajzolja fel jellegre helyesen a nyomásviszony, hőmérsékletviszony, sűrűség viszony, torlónyomás-viszony és a

kilépő Mach-szám grafikonjait a belépő áramlás Mach-száma függvényében álló merőleges lökéshullám esetén!



Mutassa be a Mach-hullám és a ferde lökéshullám közötti különbséget egy sík lap és egy ék feletti áramlás összehasonlításával! Bizonyítsa be, hogy a ferde lökéshullám nem módosítja a tangenciális sebességkomponens nagyságát, a hullámra merőleges sebességkomponens pedig a merőleges lökéshullámnak megfelelő módon változik!

Rajzolja fel jellegre helyesen az áramlás irányának δ eltérülési szögét az M_1 belépő Mach-szám és a lökéshullám β irányszöge függvényében! Milyen hullámok alakulhatnak ki $\delta=0^\circ$ esetén?

