

This course space end date is set to 09.06.2023 [Search Courses: KJR-C2003](#)

? [Assignments](#) [Forums](#) [Quizzes](#) [Resources](#)

Syllabus

Started on Friday, 9 June 2023, 8:04 AM

State Finished

Completed on Friday, 9 June 2023, 9:33 AM

Time taken 1 hour 29 mins

Grade 7.00 out of 10.00 (70%)

Feedback

Koe suoritettu.

Du har avlagt tentamen.

Question 1

Mark 1.00 out of 1.00 Correct

Määritä potentiaalin

$$\phi = 5.4 \cdot \ln r + 3.2 \cdot \theta$$

indusoima tangentialinopeus pisteessä $r=1.2$, $\theta=63^\circ$. Ilmoita tulos kahden merkitsevän numeron tarkkuudella.

Bestäm tangentiellhastigheten inducerad av potentialen

$$\phi = 5.4 \cdot \ln r + 3.2 \cdot \theta$$

vid punkt $r=1.2$, $\theta=63^\circ$. Ge resultatet avrundat till två värdesiffror.

tangentialinopeus/tangentiellhastigheten:

Your last answer was interpreted as follows:

2.7

Tangentialinopeus oikein. Hieno!

Tehtävä ratkeaa derivoimalla annettu potentiaali polaarikoordinaatistossa (kts. esim. luento 10).

A correct answer is 2.7, which can be typed in as follows: 2.7

Question 2

Mark 1.00 out of 1.00 Correct

Tarkastellaan riippuvuutta

$$F = f(\ell, \mu, \rho, g, Q),$$

missä F on voima [N], ℓ on referenssipituus [m], μ on dynaaminen viskositeetti [kg/(m s)], ρ on tiheys [kg/m³], g on putoamiskiihtyvyys [m²/s] ja Q on tilavuusvirta [m³/s]. Määritä Π -termin

$$\Pi_2 = Q \ell^a \mu^b \rho^c$$

eksponentit a, b, c . Pisteitä saa vain, jos kaikki eksponentit ovat oikein.

Tänk på sambandet

$$F = f(\ell, \mu, \rho, g, Q),$$

där F är kraften [N], ℓ är referenslängden [m], μ är den dynamiska viskositeten [kg/(m s)], ρ är densiteten [kg/m³], g är gravitationsaccelerationen [m²/s] och Q är volymflödet [m³/s]. Bestäm exponenterna a, b, c i Π -termen

$$\Pi_2 = Q \ell^a \mu^b \rho^c.$$

Man får poängen bara, om alla svar är rätt.

a:

b:

c:

Your last answer was interpreted as follows:

−1

Your last answer was interpreted as follows:

−1

Your last answer was interpreted as follows:

1

Kaikki potenssit oikein. Hienoa!

Kts. luennotta 11, miten potenssit määritetään ei-toistuvan ja toistuvien muuttujien yksiköiden avulla.

A correct answer is −1, which can be typed in as follows: -1

A correct answer is −1, which can be typed in as follows: -1

A correct answer is 1, which can be typed in as follows: 1

Question 3

Mark 1.00 out of 1.00 Correct

Virtaus komponentin läpi aiheuttaa värähtelyjä. Värähtelyn jaksonajan dimensioton riippuvuus tilavuusvirrasta ja komponentin halkaisijasta on

$$\frac{T\nu}{D^2} = \phi\left(\frac{Q}{D\nu}\right),$$

missä T on värähtelyn jaksonaika. Komponenttia, jonka halkaisija $D=160$ mm, tutkitaan geometrisesti similaarisella pienemmällä mallilla mittakaavassa 1:7.7. Kuinka suurella tilavuusvirralla Q mallikokeet pitää suorittaa, jos fluidin ominaisuudet (ν) eivät muutu ja täyden mittakaavan tilavuusvirta on 6.8 litraa/s? Määritä jaksonaika täydessä mittakaavassa, jos mallikokeessa jaksonajaksi saatiin 0.035 s. Pyöristä tulokset kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

Flödet genom en komponent orsakar vibrationer. Det dimensionslösa sambandet mellan vibrationsperiod och volymflödet samt komponentens diameter är

$$\frac{T\nu}{D^2} = \phi\left(\frac{Q}{D\nu}\right),$$

där T är vibrationsperiod. Komponenten, vars diameter $D=160$ m, undersökas med en mindre likformig model i skalan 1:7.7. Med hur stort volymflöde Q borde modellen testas, om fluidets egenskaper (ν) inte förändras och volymflödet i fullskalan är 6.8 liter/s? Bestämna perioden i fullskalan, om perioden i modelskalan är 0.035 s. Avrunda resultatet till två värdesiffror.

tilavuusvirta/volymflödet: litraa/s (0.5 pistettä/poäng)

jaksonaika/perioden: s (0.5 pistettä/poäng)

Your last answer was interpreted as follows:

0.88

Your last answer was interpreted as follows:

2.1

Tilavuusvirta oikein. Hienoa!

Jaksonaika oikein. Hienoa!

Kts. luennon 12 esimerkkitehtävä 7.4, jonka ratkaisuperiaate on täysin analoginen tämän tehtävän kanssa. Mallikoetehtävissä nopeuden tai tilavuusvirran skaalautuminen määräytyy tyypillisesti jonkin selittävän dimensiottoman muuttujan (phin argumentin) yhtäsuuruuden avulla (mallilaki). Selitettävän muuttujan (tässä taajuus) skaalautuminen määräytyy ennusteyhtälöstä eli ehdosta, että selitettävä dimensioton muuttuja ei muutu skaalojen välillä.

A correct answer is 0.88, which can be typed in as follows: 0.88

A correct answer is 2.1, which can be typed in as follows: 2.1

Question 4

Mark 1.00 out of 1.00 Correct

Määritä Darcyn kitkahäviökerroin, kun putken halkaisija on 200 mm ja pinnankarheus on $132 \mu\text{m}$, virtausnopeus on 20 m/s ja fluidin dynaaminen viskositeetti on $1.868 \times 10^{-5} \text{ kg}/(\text{m s})$, kinemaattinen viskositeetti on $1.626 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ ja tiheys on $1.149 \text{ kg}/\text{m}^3$. Ilmoita tulos kahden merkitsevän numeron tarkkuudella.

Bestäm Darcys friktionskoefficient, då rörets diameter är 200 mm och ytjämnhet är $132 \mu\text{m}$, flödes hastighet är 20 m/s och fluidets dynamiska viskositet är $1.868 \times 10^{-5} \text{ kg}/(\text{m s})$, kinematiska viskositet är $1.626 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ och densitet är $1.149 \text{ kg}/\text{m}^3$. Ge resultatet avrundat till två värdesiffror.

kitkahäviökerroin/friktionskoefficienten:

Your last answer was interpreted as follows:

0.019

Kitkahäviökerroin oikein. Hieno!

Kts. luennosta 13, miten Darcyn kitkahäviökerroin määritetään Moody diagrammista (tätä käsittelee myös luennon esimerkki 8.3). Oleellista on Reynoldsin luvun ja suhteellisen pinnankarheuden määrittäminen.

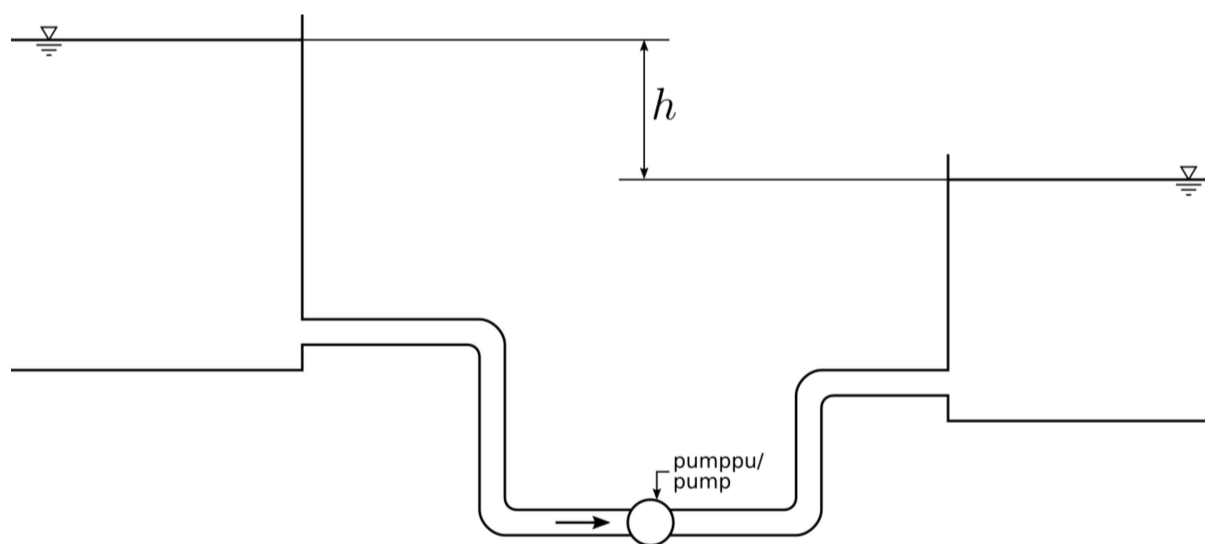
A correct answer is 0.019, which can be typed in as follows: 0.019

Question 5

Mark 0.00 out of 1.00 Incorrect

Vettä pumpataan ylemmästä altaasta alempaan. Määritä korkeus h , jos virtausnopeus putkessa on 4.9 m/s, putken halkaisija on 162 mm ja kokonaispituus 17 m, putken kitkahäviökerroin on 0.026, putkessa on neljä mutkaa (yhden mutkan $K_L=0.3$), altaiden aukot ovat teräväreunaisia, pumpun nostokorkeus on 3.1 m ja $g=9.81 \text{ m}/\text{s}^2$. Ilmoita tulos kahden merkitsevän numeron tarkkuudella.

Vatten pumpas från den övre bassängen till den nedre. Bestäm höjden h , om flödes hastigheten i röret är 4.9 m/s, rörets diameter är 162 mm och totallängd 17 m, rörets friktionskoefficient är 0.026, det fins fyra knärör i röret ($K_L=0.3$ för ett knärör), bassängernas öppningar är skarpkantade, pumpens lyfthöjd är 3.1 m, och $g=9.81 \text{ m}/\text{s}^2$. Ange resultatet med två signifikanta siffror.



korkeus/höjden: m

Your last answer was interpreted as follows:

4.3

Nostokorkeus väärin.

Kts. luento 14. Kyseessä on tyypin I tehtävät, joka ratkeaa suoraan laajennetun Bernoullin yhtälön avulla huomioimalla kertahäviöt (huomaa myös aukot) ja putken kitkahäviöt.

A correct answer is 3.5, which can be typed in as follows: 3.5

Question 6

Mark 1.00 out of 1.00 Correct

Määritä pumpun hyötysuhde, kun akseliteho on 370 kW, paine-ero on 47 kPa, tilavuusvirta on 5000 litraa/s, fluidin tiheys on 750 kg/m³ ja $g=9.81$ m/s². Ilmoita tulos prosentteina kahden merkitsevän numeron tarkkuudella.

Bestäm pumpens verkningsgrad, då axeleffekten är 370 kW, tryckdifferensen är 47 kPa, volymströmmen är 5000 liter/s, fluidets densitet är 750 kg/m³ och $g=9.81$ m/s². Ge resultatet i procent avrundat till två värdesiffror.

hyötysuhde/verkningsgraden: %

Your last answer was interpreted as follows:

64

Hyötysuhde oikein. Hienoa!

Kts. luenosta 15 paine-eron/hyödyllisen työn, akselitehon ja hyötysuhteen välinen yhteys. Tästä yhteydestä saadaan suoraan ratkaistua kysytty suure.

A correct answer is 64, which can be typed in as follows: 64

Question 7

Mark 1.00 out of 1.00 Correct

Tarkastellaan putkistoa, jonka systeemikäyrä on

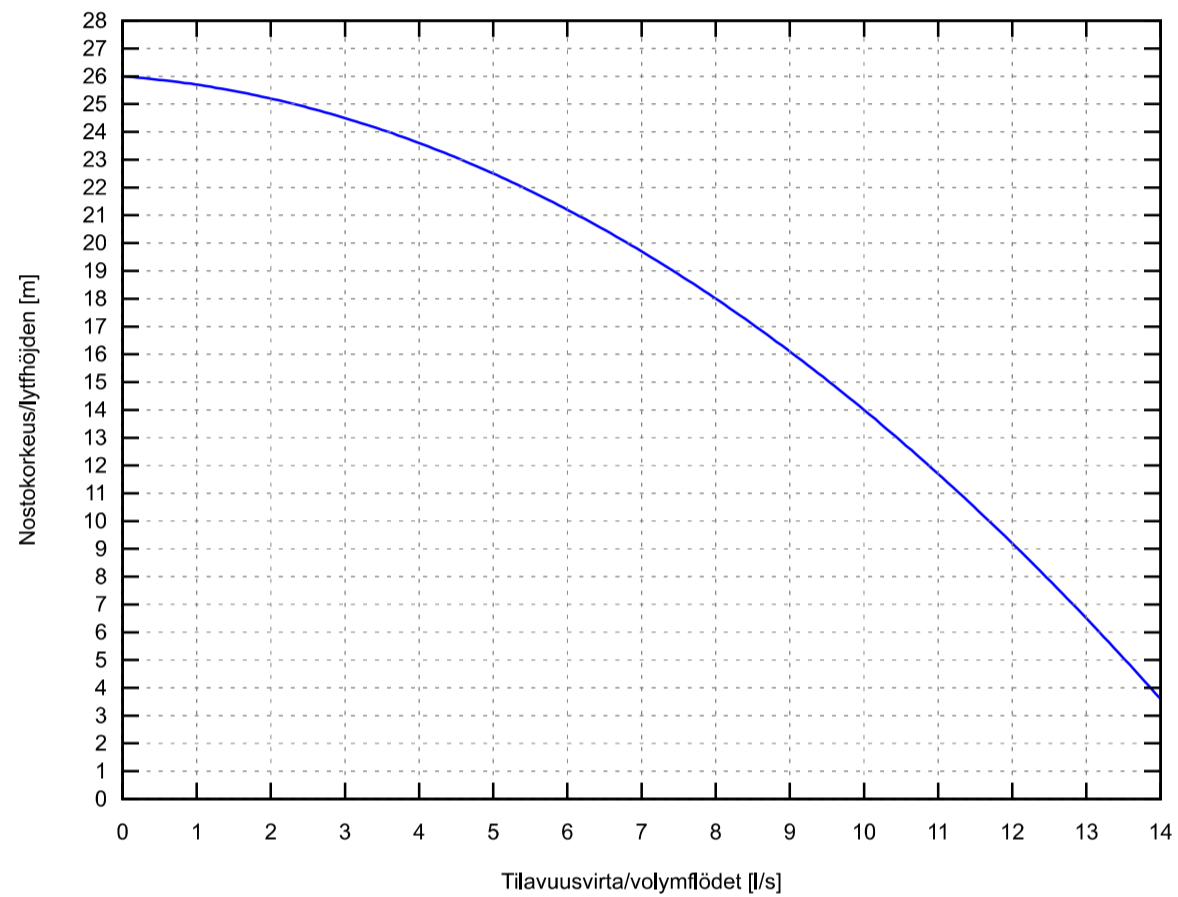
$$h_p = 6.0 + 0.12Q^2,$$

missä h_p :n yksikkö on metri ja Q :n litraa/s. Määritä tilavuusvirta pumpulla, jolla on kuvan mukaiset ominaisuudet. Pyöristä tulos lähimpään litraan sekunnissa (esim. 5 l/s).

Tänk på rörsystemet, vars systemkurva är

$$h_p = 6.0 + 0.12Q^2,$$

där enheten av h_p är meter och enheten av Q är liter/s. Bestämna volymflödet med pumpen, som har egenskaper enligt bilden. Ge resultatet avrundat till närmaste l/s (t ex. 5 l/s).



Tilavuusvirta/volymflödet: litraa/s, liter/s

Your last answer was interpreted as follows:

9

Tilavuusvirta oikein. Hieno!

Kts. luennosta 15, miten pumpun toimintapiste putkistossa määritetään.

A correct answer is 9, which can be typed in as follows: 9

Question 8

Mark 1.00 out of 1.00 Correct

Pumpun (halkaisija 140 mm) nostokorkeus on 21 m, kun kierrosluku on 1500 rpm. Määritä geometrisesti similaarisen pumpun (halkaisija 110 mm) nostokorkeus dynaamisesti similaarisessa tilanteessa samalla kierrosluvulla. Ilmoita tulos kahden merkitsevän numeron tarkkuudella.

Pumpens (diametern 140 mm) lyfthöjd är 21 m, då varvtalet är 1500 rpm. Bestäm lyfthöjden för en geometriskt likformig pump (diametern 110 mm) under den dynamiskt likformiga situationen med samma varvtal. Ge resultatet avrundat till två värdesiffror.

nostokorkeus/lyfthöjden: m

Your last answer was interpreted as follows:

13

Nostokorkeus oikein. Hieno!

Kts. luennosta 15 pumpun dimensioanalyysi. Periaate on täsmälleen sama kuin mallikokeissa eli dynaamisesti similaarisessa tilanteessa sekä selittävä että selitettävä dimensioton muuttuja pysyy vakiona.

A correct answer is 13, which can be typed in as follows: 13

Question 9

Marked out of 1.00 Not answered

Tarkastellaan laminaaria rajakerrosta tasolevyllä. Levyn pituus virtauksen suunnassa on L . Rajakerrospaksuus levyn jättöreunalla on 21 mm, kun vapaan virtauksen nopeus $U=0.089$ m/s, fluidin tiheys on 999 kg/m³ ja dynaaminen viskositeetti on 1.14×10^{-3} kg/(m s). Määritä rajakerrospaksuus etäisyydellä $L/2$ levyn etureunasta. Ilmoita tulos millimetreinä kahden merkitsevän numeron tarkkuudella.

Tänk på det laminära gränsskiktet på en plan platta. Plattans längd i flödesriktningen är L . Gränsskiktstjockleken vid plattans bakkant är 21 mm, då friströmshastigheten $U=0.089$ m/s, fluidets densitet är 999 kg/m³ och dynamiska viskositet är 1.14×10^{-3} kg/(m s). Bestäm gränsskiktstjockleken på avståndet $L/2$ från plattans framkant. Ge resultatet i millimeter avrundat till två värdesiffror.

rajakerrospaksuus/gränsskiktstjockleken: mm

Kts. luennosta 16, miten laminaarin rajakerroksen eri suureet riippuvat Reynoldsin luvusta. Tässä on oleellista ymmärtää, että rajakerrosvirtausten tapauksessa Reynoldsin luvun määrittämisessä käytetään referenssimittana etäisyyttä rajakerroksen etureunasta.

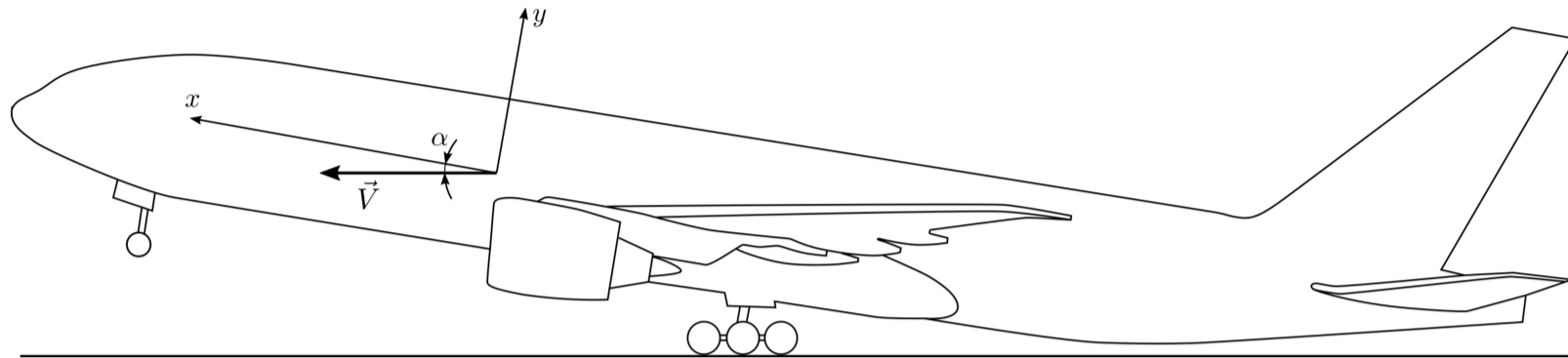
A correct answer is 15, which can be typed in as follows: 15

Question 10

Marked out of 1.00 Not answered

Lentokone liikkuu kuvan tilanteessa kiitoradan suuntaisesti nopeudella $V = 76$ m/s. Nostovoima tässä tilanteessa on 1700 kN. Määritä vastaava nostovoimakerroin ja nostovoiman x-akselin suuntainen komponentti, kun ilman tiheys on 1.23 kg/m³, referenssipinta-ala on 283 m² ja $\alpha = 9.2^\circ$. Pyöristä tulokset kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

Flygplanet rör sig parallellt med landningsbanan med en hastighet av $V = 76$ m/s i den situationen som visas på bilden. Lyftkraften i denna situation är 1700 kN. Bestäm den motsvarande lyftkraftskoefficienten och lyftkraftens x-komponent, då luftdensiteten är 1.23 kg/m³, referensarealen är 283 m² och $\alpha = 9.2^\circ$. Avrunda resultaten till två värdesiffror.



nostovoimakeroon/lyftkraftskoefficienten: (0.5 pistettä/poäng)

nostovoiman x-komponentti/lyftkraftens x-komponent: kN (0.5 pistettä/poäng)

Nostovoimakeroon on nostovoiman dimensioton esitys, jossa nostovoima tehdään dimensiottomaksi patopaineella ja referenssipinta- alalla. Tämä on esitetty luennossa 17. Nostovoima on aina kohtisuorassa tulevaan virtaukseen nähden, minkä perusteella voidaan tunnettua kulmaa käyttäen määrittää kysytty komponentti. Kts. myös kotitehtävä 10.1.

A correct answer is 1.7, which can be typed in as follows: 1.7

A correct answer is 270, which can be typed in as follows: 270

Previous activity

◀ Laskut - VK1

Next activity

Laskut - Tentti ▶