

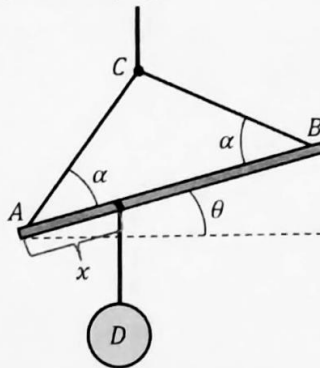
Tehtävä 1

Valitse oikeat väitteet. (Kirjoita niitä vastaavat kirjaimet konseptipaperille.) Oikeasta väitteestä +3p, väärästä valinnasta -3p. (Kokonaispisteet kuitenkin minimissään 0.)

- A) Laminaarivirtauksessa neste käyttäytyy kaoottisesti.
- B) Heiluri suorittaa harmonista värähtelyliikettä.
- C) Kappaleen massakeskipiste liikkuu kuin koko kappaleen massa olisi keskitetty yhteen pisteeseen.
- D) Superpositiossa olevat aallot etenevät toisistaan riippumatta.
- E) Kappaleen hitausmomentti riippuu pyörähdysakselista.
- F) Leveämmän astian pohjalla on suurempi paine.
- G) Painovoima on vahvin luonnon perusvuorovaikutuksista.
- H) Ekvipartitioperiaatteen mukaan termisessä tasapainossa energia jakaantuu tasaisesti kaikille systeemin vapausasteille.
- I) Pakonopeus on se nopeus, jolla kappale voi nousta planeetan pinnalta kiertoradalle.
- J) Nesteeseen upotettuun kappaleeseen kohdistuva noste on yhtä suuri kuin kappaleen syrjäyttämän nestetilavuuden paino.

Tehtävä 2

Tarkastellaan alla olevan kaltaista systeemiä, jossa hyvin kevyt taipumaton tanko (pituus L) on ripustettu molemmista päistään A ja B venymättömillä naruilla pisteeseen C , jonka suhteen narut pääsevät vapaasti kääntymään. Narut muodostavat kulman α tangon suhteen. Lisäksi tangosta on ripustettu paino D etäisyydelle x tangon päästä A . Selvitä tangon kulma θ vaakatasoon nähden etäisyyden x funktiona systeemin ollessa tasapainossa. (15p)



Tehtävä 3

Jääpala (massa m) asetetaan veteen (massa M), ja annetaan sulaa. Oletetaan systeemin olevan täysin eristetty ympäristöstä, ja että prosessin lopussa jäljellä on vain sulaa vettä. Merkitään veden ominaislämpöä L ja veden ominaislämpökapasiteettia c .

- a) Miten veden lämpötila pitäisi valita alussa, jotta jääpalan sulattua veden lämpötila olisi 0°C ? (5p)
- b) Selvitä systeemin entropian muutos prosessissa, kun veden alkulämpötila on a)-kohdan mukaisesti asetettu. (5p)
- c) Voiko tarkastellun kaltainen prosessi tapahtua toiseen suuntaan? Perustele. (5p)

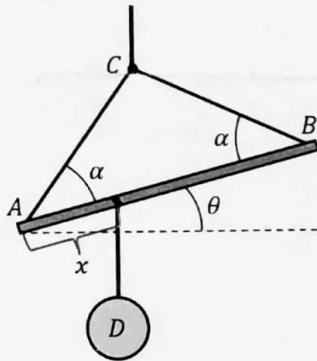
Uppgift 1

Välj rätt påståenden. (Skriv ner motsvarande bokstäver på konceptpappret.) För rätt påstående +3p, för fel -3p. (Uppgiftens totala poäng dock minst 0.)

- A) I laminärt flöde beter sig en vätska kaotiskt.
- B) En pendel utför en harmonisk svängningsrörelse.
- C) En kropps massmedelpunkt rör sig som om hela kroppens massa skulle vara komprimerad i den punkten.
- D) Vågor i superposition fortskrider oberoende av varandra.
- E) En kropps tröghetsmoment beror av rotationsaxeln.
- F) Ett bredare kärl har ett större tryck på botten.
- G) Gravitationen är den starkaste av de fundamentala krafterna.?
- H) Enligt ekvipartitionsprincipen fördelar sig energin i ett system jämt över alla frihetsgrader vid termisk jämvikt.
- I) Flykthastighet är den hastighet som krävs för att en kropp ska ta sig från en planets yta till dess omloppsbana.?
- J) Ett i en vätska nedsänkt objekt påverkas av vätskan med en lyftkraft av samma storlek som den undanträngda vätskans tyngd.

Uppgift 2

Vid undersöker systemet nedan där en väldigt lätt, oböjlig, stång (längd L) är upphängd från punkterna A och B i punkten C med ett rep som inte töjs ut. Repet kommer åt att fritt röra sig i förhållande till punkten C . Repen bildar vinkeln α i förhållande till stången. Dessutom är en tyngd D upphängd i stången på avståndet x från A . Beräkna stångens vinkel, i förhållande till horisontalplanet, θ som en funktion av avståndet x då systemet är i vila. (15p)



Uppgift 3

En isbit (massa m) läggs i vatten (massa M) och låts smälta. Vi antar att systemet är totalt isolerat från omgivningen och att det i slutet av processen endast finns smält vatten kvar. Vi betecknar vattnets specifika smältvärme L och dess specifika värmekapacitet c .

- a) Vilken temperatur borde vattnet ha i början så att vattnets temperatur då isbiten smält är 0°C ? (5p)
- b) Beräkna systemets förändring i entropi under processen, då vattnets temperatur i början är vald enligt a)-uppgiften. (5p)
- c) Kan denna process ske i omvänd ordning? Motivera. (5p)