Tentamen: Mekanik och termodynamik, IMS 140 och IMS 145

- Datum: Lördag 2026-10-24
- Tid: 1400 - 1800
- Lokal: Johanneberg
- Lärare: Lennart Josefson, tel 031-7721507, e-mail:lejo@chalmers.se
  Johanna Xu, tel 031-7721073, e-mail:johanna.xu@chalmers.se
- Lärare besöker tentamen: 1430 och 1730
- Tillåtna hjälpmedel: Formelsamling från kursen, och/eller formelsamling avsedd för gymnasieskolan (ej Tabeller och formler för NV och TE-programmen av Ekbom mfl) och godkänd räknare, ordbok svensk-tysk, svensk-engelsk, mfl
- Lösningsförslag: läggs upp på kurshemsidan 2026-10-25
- Resultat anslås senast 2026-11-13
- Tentamen består av 10 uppgifter som totalt ger 40 poäng. Del A omfattar 12 poäng, endast svar skall ges. Del B omfattar 28 poäng, lösningar skall vara fullständigt redovisade. För godkänd tentamen krävs 16 poäng.

Del A: Svara på följande fem uppgifter på ett gemensamt blad. Ange för varje uppgift enbart ett svar som storhet = mätetal (siffervärde) och enhet. Lösningsgång och motivering skall **inte** redovisas för dessa uppgifter och poängbedöms inte.

1
En kloss glider längs en horisontell med den konstanta accelerationen $a = 3.5$ m/s^2. Den passerar punkten x = 1.5 m med hastigheten $v_0 = 11$ m/s.
a) Hur lång tid tar för klossen att glida till läget x = 3.0 m? (2 poäng)
b) Vilken hastighet har klossen när den är vid läget x = 3.0 m? (1 poäng)

2
En låda har massan 1.3 kg och volymen 3.5 dm^3. Hur stor vertikal kraft behövs för att hålla lådan strax under vattenytan? Vatten har densiteten $\rho = 0.998 \cdot 10^3$ kg/m^3. (2 poäng)

3
En hund som väger 30.0 kg och en jägare som väger 80.0 kg sitter i en kanot vid stranden. Kanoten ligger stilla. Då hoppar hunden i land, när den lämnar kanoten har den hastigheten 0.60 m/s. Vilken hastighet får kanoten? Kanoten väger 20.0 kg. (2 poäng)

4
En solfångare kan lagra 5000 kWh under sommarmånaderna. Energin skall användas till att värma vatten 40 °C. Hur stor volym vatten behövs för att lagra solenergin? Vatten har densiteten $0.998 \cdot 10^3$ kg/m^3 och specifik värmekapacitet 4.19 kJ/kg°C. (2 poäng)

5
En bil som väger $1.3 \cdot 10^3$ kg kör på en horisontell väg och kommer in i en kurva med radien 635 m. Om bilen håller den konstanta farten 95 km/h genom kurvan, hur stor måste friktionskraften var för att hålla kvar bilen i kurvan (dvs följa kurvan)? Friktionstalet $\mu = 0.7$. (3 poäng)

Del B: Använd nytt blad för varje ny uppgift. Lösningarna skall vara fullständigt redovisade för alla uppgifter i denna del.

6

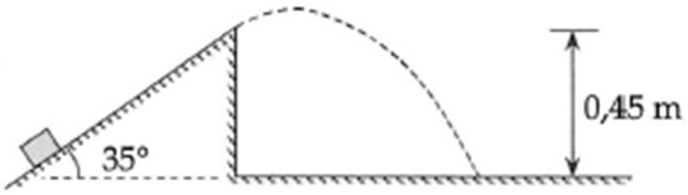
En bil kör med den konstanta farten 92 km/h på en horisontell väg. Vid tiden $t = 0$ ser bilisten ett rådjur på vägen 110 m rakt framför sig. Efter en reaktionstid på 1.5 s bromsar bilisten med den konstanta accelerationen – 3.5 m/s^2. Säg att det tar 4.5 s från tiden $t = 0$ för rådjuret att reagera (dvs det står still i 4.5 s) och lämna vägen, kommer bilisten att träffa rådjuret? (6 poäng)

7

Två sammankopplade vagnar med massorna 50 kg (främre vagnen) respektive 25 kg (bakre vagnen) rör sig på ett horisontellt underlag. Den främre vagnen dras av en konstant horisontell kraft. Vagnarnas gemensamma hastighet är till en början 5,0 m/s.
Efter att vagnarna har färdats 15,0 m har de den gemensamma hastigheten v_1. I detta ögonblick lossnar kopplingen mellan vagnarna, och den bakre vagnen rullar vidare på egen hand. Dragkraften på den främre vagnen förblir oförändrad.
När den främre vagnen har färdats ytterligare 15,0 m har dess hastighet ökat till 10,0 m/s. Rullmotståndet för respektive vagn är 4,0 % av dess tyngd. Hur stor är dragkraften? (6 poäng)

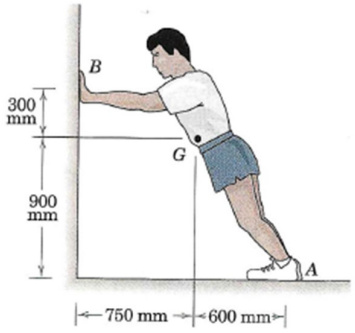
8

En kropp rör sig uppåt längs ett lutande plan med begynnelsehastigheten 4.2 m/s (när kommer fram till planet). Friktionstalet mellan kroppen och planet $\mu = 0{,}20$. Kroppen når planets övre ände och fortsätter därefter i en kaströrelse för att landa i en punkt på samma horisontella nivå som startpunkten enligt figuren. Hur stor fart har den när den landar? (6 poäng)



9

En löpare stretchar sina vadmuskler genom att luta sig mot en vägg enligt figuren. I den positionen finns ingen vertikal friktionskraft mellan löparens händer och väggen. Hur stort måste friktionstalet μ vara för att löparens skor inte skall glida mot golvet? (5 poäng)



10
I baseboll skall en utespelare kasta bollen 60 m till mottagaren i position B enligt figuren. Hur lång tid tar kastet och hur högt över plattan vid B (h) hamnar bollen om han kastar med v_0 = 42 m/s och vinkeln θ= 8.0 °? (5 poäng)

