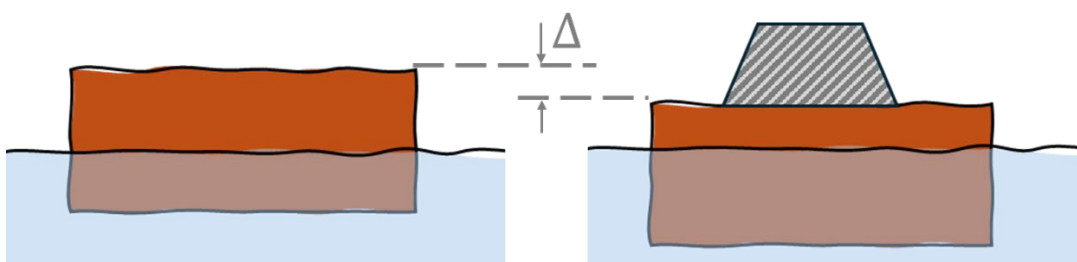


Tentamen: Mekanik och termodynamik, IMS 140 och IMS 145

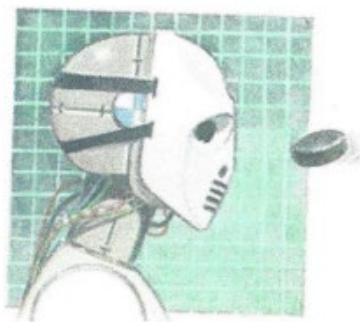
- Datum: Lördag 2024-10-26
- Tid: 1400 - 1800
- Lokal: Johanneberg
- Lärare: Lennart Josefson, tel 0703-088507, e-mail:lejo@chalmers.se
Björn Andersson, tel 0730-659489, e-mail:abjorn@chalmers.se
- Lärare besöker tentamen: 1430 och 1730
- Tillåtna hjälpmedel: Formelsamling från kursen, och/eller formelsamling avsedd för gymnasieskolan (ej Tabeller och formler för NV och TE-programmen av Ekbom mfl) och godkänd räknare, ordbok svensk-tysk, svensk-engelsk, mfl
- Lösningar: läggs upp på kurshemsidan 2024-10-27
- Resultat anslås senast 2024-11-18
- Tentamen omfattar 40 p. 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. Ett tåg, som vid en viss tidpunkt har farten 72 km/h (på ett horisontellt spår), börjar bromsa med konstant negativ acceleration och stannar efter 30 s. Hur långt färdas tåget de sista 10 sekunderna? (2 poäng)
2. En låda placeras på en flotte som flyter i vatten. Flotten är 1.5 meter bred, 2.0 meter lång, 1.0 dm tjock och har densitet 500.0 kg/m³. När lådan placeras på flotten sjunker flotten med $\Delta = 1.4$ cm. Vatten har densiteten 998.0 kg/m³. Hur mycket väger lådan? (3 poäng)



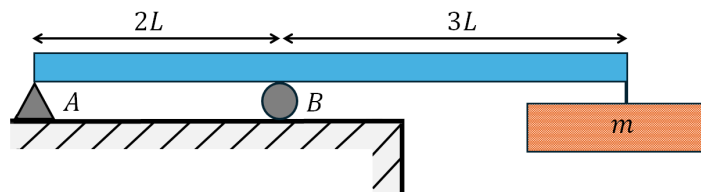
3. En motorcykel (vikt 215 kg), med förare (vikt 75 kg), och med packning (vikt 25 kg) bromsar med en negativ acceleration av 0.4g (gravitationskonstant g).
 - a) Hur stor är, till beloppet, den totala bromsande kraften? (2 poäng)
 - b) Hur lång blir bromssträckan från 100 km/h till stillastående? (1 poäng)
4. Figuren visar en mask för en ishockeymålvakt. En puck, som väger 0,20 kg kommer horisontellt mot målvakten med farten 30 m/s. Tiden för kontakt mellan puck och målvakt uppskattas till 0.024 s. Pucken studsar tillbaka horisontellt med farten 8.5 m/s. Beräkna den kraft som verkar på masken från pucken. (2 poäng)



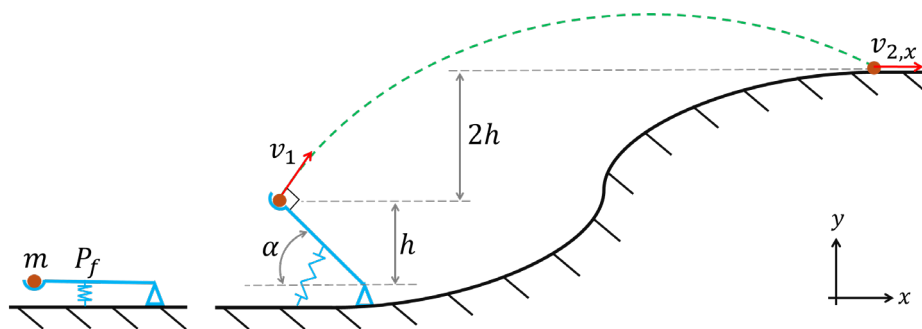
5. Vilken effekt krävs för att värma en chokladbit som väger 150.0 g från dess initiala temperatur 8.0°C till smälttemperaturen 42.0°C på 2.0 minuter. Chokladbitens specifika värmekapacitet 5.280 kJ/kg°C. (2 poäng)

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

6. En person kastar en boll från en bro. Höjden på bron $h = 36.8$ m ovan marken. Bollen kastas rakt uppåt med en hastighet $v_0 = 8.20$ m/s. Bollens luftmotstånd försummas. Hur lång tid tar det tills bollen slår i marken? (5 poäng)
7. I en lyftanordning hänger en låda med massa m i ena ändan av en bräda samtidigt som brädan vilar på två stöd, A och B, i andra ändan. Brädan väger 52.0 kg. Stödet B kan maximalt bära en stödkraft (kontaktkraft) på 9.6 kN. Hur mycket kan lådan tillåtas väga om längden $L = 2.5$ m? (6 poäng)



8. En katapult skjuter i väg en sten. Fjädern som driver katapulten har 50 kJ (kilo Joule) i en slags potentiell energi, P_f , lagrad när katapulten är laddad. Stenen lämnar katapulten vinkelrätt mot katapultarmen när katapultarmen har vinkeln 60° mot markplanet. I detta läge har fjädern ingen (noll) energi lagrad och stenen som väger 100 kg är nu en höjd $h = 2.0$ m ovan marken. Stenen flyger genom luften och slår ner på en liten kulle med höjden $3h$ relativt marken. Luftmotståndet på stenen försummas. Vad är den horisontella hastighetskomponenten när stenen slår ner i marken? (6 poäng)



9. En låda med massan 15 kg börjar glida från stillastående nedför ett plan med lutningen 36° . Mellan lådan och planet är friktionskoefficienten $\mu = 0.50$. Vad är lådans hastighet efter 5.0 sekunder? (6 poäng)
10. Släggkastning är en friidrottsgren där en slägga (en tung kula fäst vid en lina som kastaren håller i) kastas genom att kastaren roterar med släggan några varv i en cirkulär horisontell bana innan hon släpper den. Hur stor kraft verkar på kastaren från släggans lina under dessa varv? Tiden för ett varv är 2.2 s, en slägga väger 4.0 kg, linan har längden 1.2 m och kastarens arm har längden 0.5 m. (5 poäng).