

## Tentamen i fysik för C och D – Termodynamik – 2014-01-09 kl 8-13

Hjälpmedel: TeFyMa eller motsvarande tabell, institutionens formelblad (delas ut på tentan) samt godkänd miniräknare.

Instruktioner: Varje uppgift ger max 4 poäng efter helhetsbedömning. Logiskt uppställda, renskrivna och väl motiverade lösningar med tydligt motiverade svar krävs.

Varje uppgift ska lösas på ett separat papper, baksidorna får inte användas.

**Glöm inte lägga ifrån dig mobilen..**

Gör ett antagande om svar på föregående deluppgift om du inte löst den och om svaret behövs för att lösa nästa.

Lösningar och tentamensresultat kommer på hemsidan.

- 1a) Vad är lufttrycket 5000 m över havsytan?
- 1b) Vid vilken temperatur kokar vatten på denna höjd?
2. En tank av aluminium har volymen 30,00 l vid temperaturen 10 °C. Den fylls med 29,00 l metanol med samma temperatur. Tank och metanol värms till 40 °C. Kommer metanol att rinna över och i så fall hur mycket?
3. En vägg består av en 1,0 cm tjock gipsskiva ( 0,13 W/(m·K), 10 cm mineralull (0,04 W/(m·K) och 12 cm tjocka tegelstenar (0,6 W/(m·K). Värmeövergångstalet är på insidan 8 W/(m<sup>2</sup>·K) och på utsidan 25 W/(m<sup>2</sup>·K) . Temperaturskillnaden mellan inne och ute är 15 °C. Vad är värmetransporten genom väggen per areaenhet?
4. En villa har en luft-till-luft värmepump. Sommartid kan den köras som kylare (luftkonditionering). Inomhus håller man temperaturen 20 °C året runt. Värmepumpen drar 1,0 kW när utetemperaturen är 5 °C. Vad drar värmepumpen vid omvänt förhållande, dvs då det är 35 °C ute och den körs som kylare? Den praktiska värmefaktorn är 3,0 åt båda hållen. Villans värmeläckage kan antas vara lika stort i de två fallen.
5. Ottocykeln (vanlig bensinmotor) består i nämnd ordning av en adiabatisk expansion, en isokor, en adiabatisk kompression och en isokor. Förhållandet mellan största och minsta volym är  $r$  (kompressionsförhållandet).
  - a) Skissa cykeln i ett pV-diagram. Markera riktning och var värme upptas/avges!
  - b) Visa att verkningsgraden  $\eta = 1 - 1/(r^{\gamma-1})$  !
6. Isen på en sjö är 1,0 cm tjock. Temperaturen på isens ovansida är -10 °C och på undersidan 0 °C. Isens densitet är 920 kg/m<sup>3</sup> och dess värmeledningsförmåga 2,1 W/(m·K). Hur lång tid tar det innan isen är 10 cm tjock?