# MENA1001 Gruppe Kap. 2

## 1. Diskusjonsoppgave

Gjør kontrollen fra Oppsummeringsdelen etter Kap. 2 parvis eller bord-vis: «Fra dette kapittelet bør du som minimum kjenne og kunne gjøre kort rede for følgende begrep: *Moment* og *kinetisk energi* for et legeme med masse *m* og hastighet *v;* *impuls* og *energibevaring* når legemer møtes; nærkrefter (*kraft* og *motkraft*), *fjernkrefter* og *potensiell energi* i *gravitasjonelt og elektrisk felt;* *akselerasjon;* *arbeid;* *elektromagnetisk stråling*; *kvantifisert energi*.»

Ta deretter en runde og diskuter om det er temaer fra Kap. 2 dere tenker at det kan være nyttig å beherske. Tror dere de var utelatt fra kontrollen over fordi de er så *opplagt* viktige, eller fordi de er mindre viktige, eller fordi de bare var uteglemt?

## 2. Treningsoppgave

Vi skal «regne oss gjennom kapittelet». Finn konstanter i tabellen bak i læreboka. Finn formler i teksten. (Sjekk gjerne hvilke av dem som står i formelsamlingen bak i boka, som dere også får på eksamen.)

Hva er massen til et proton?

Et proton har hastighet på 1 / 1 000 000 av lyshastigheten. Hva er hastigheten?

Hvilken bevegelsesmengde har det? (Vær nøye med å ha med korrekt enhet her og ellers.)

Hvilken kinetisk energi har det?

Hvis protonet går i en sirkelbane i en partikkelakselerator med diameter 1 km, hvilken akselerasjon trengs for å holde det i banen?

Hvilken kraft utgjør dette på protonet?

Hvilken masse måtte vi ha plassert i sentrum av akseleratoren for å gi tilstrekkelig kraft? ☺

Hvilket elektrisk felt måtte vi hatt langs banen for å gi tilstrekkelig kraft?

Hvis vi skapte dette med platekondensatorer langs banen med 1 cm mellom platene, hva måtte spenningen over platene være for å oppnå dette feltet?

Hvilket magnetfelt måtte vi hatt langs banen for å gi tilstrekkelig kraft?

Hvilken bølgelengde har protonet?

Hvilken frekvens har protonbølgen?

## 3. Oppgaver

I dette kapittelet er det viktig og nyttig å se på Eksempel-oppgavene i teksten og gjøre alle de tilhørende Øvelsene. Dette bør du ha gjort mens du leste kapittelet. Hvis du hadde problemer med noen av dem kan du diskutere det her nå.

1-stjerners oppgaver etter kapittelet i læreboka er OK å gjøre, gjerne på egen hånd eller sammen her. 2-stjerners oppgaver kan dere gjøre her om dere får tid.

## 4 Eksamensoppgave: Eksamen i MENA1001 2017 H

**a)** Vi skal lagre 100 kWh energi fra et vindkraftverk ved å pumpe vann fra en innsjø opp til en dam som ligger 200 m høyere. Vi antar at den elektriske motoren og pumpen den driver er 100% effektive. Hvor mange liter vann må vi pumpe opp?

*1 liter vann veier 1 kg, og løftet 200 m gir det E = mgh = 1 kg \* 9.81 m/s2 \* 200 m = 1962 J (per liter vann løftet). 100 kWh = 100 \* 1000 \* 3600 (s/h) Wh = 3.6\*108 Ws = 3.6\*108 J. Antall liter vi trenger å løfte er 2.6\*108 J / 1962 J =* ***183 486*** *(eller rundet av til omtrent* ***183 000 J*** *eller* ***183 kJ****).*

**b)** Hva er de gravitasjonelle og elektrostatiske kreftene mellom et proton og et elektron – begge i ro – med avstand 1 Å? (Hint, som ble opplyst på eksamen: 1 Å er i størrelsesorden avstanden mellom et proton og et elektron i hydrogenatomet.)

*Gravitasjonell:*

*F = 6,672\*10-11 Nm2/kg2 ⋅ 1,673\*10-27 kg⋅ 9,110\*10-31 kg / (10-10 m)2 =* ***1,017\*10-47­ N***

*Elektrostatisk:*

*F = -9,0⋅109 Nm2/C2 ⋅ 1,602⋅10-19 C ⋅ (‑1,602⋅10-19 C) / (10-10 m)2 =* ***2,31\*10-8­ N***

**c)** Vi betrakter en vedovn på hytta som et sort legeme. Ovnen har en overflate på 1 m2.

i) En stund etter opptenning har overflaten en temperatur på 40°C. Hvor mye effekt (strålingsintensitet) avgir den til rommet ved stråling? Senere er overflatetemperaturen blitt 150°C. Hva er forholdet mellom stråleenergien ved de to temperaturene?

*40°C = 273 + 40 = 313 K. Me = 5,67⋅10-8 W/m2K4 \* (313 K)4 \* 1 m2 =* ***544 W****.*

*150°C = 273 + 150 = 423 K. Me = 5,67⋅10-8 W/m2K4 \* (423 K)4 \* 1 m2 = 1815 W.*

*1815/544=****3,33***

ii) Hva er bølgelengden på strålingen ved 150°C? Hva kaller vi dette bølgelengdeområdet?

*λm = 0,00290 K m / 423 K =* ***6,8\*10-6 m*** *=* ***6,8 μm****. Dette er det* ***infrarøde*** *området.*