

AST 1010: Hvilke formler er med i pensum?

Jeg har fra tid til annen brukt formler og ligninger i forelesningene, men ikke alle er med i pensum. Det er derfor på sin plass å presisere hvilke som er det.

Du kan bli bedt om å regne med alle disse formlene, men matematikken vil være på barneskolenivå (bortsett fra enkel potensregning). Du trenger heller ikke være ekspert i å løse likninger: Det er absolutt tillatt å prøve å sette inn forskjellige tall og se hvilket tall som gjør at det blir likt på begge sider av likhetstegnet. Det vil bli gitt flere øvingsoppgaver som ligner aktuelle eksamensoppgaver, og du kan få hjelp med disse på gruppetimene.

Det kreves ikke at du pugger verdiene av konstanter i formlene (og de er derfor heller ikke oppgitt her).

De følgende 7 små formlene kan dere risikere å bli konfrontert med på eksamen:

Keplers 3. lov

$$P^2 = k \cdot a^3$$

P er en planets omløpstid (periode) rundt en stjerne, målt i antall år.

k er en konstant som sier noe om stjernens masse¹. I solsystemet² er $k = 1$.

a er store halvakse³ i planetens bane.

Newtons gravitasjonslov

$$g = \frac{GM}{r^2}$$

g er tyngdeakselerasjonen (ikke tyngdekraften) i en viss avstand fra et legeme.

G er en konstant (gravitasjonskonstanten).

M er massen til legemet.

r er avstanden til legemet.

Denne formelen kan også brukes til å regne ut tyngdeakselerasjonen på overflaten til et kuleformet legeme (r er da legemets radius).

¹ Egentlig summen av stjernens og planetens masse, men vanligvis er stjernens masse så mye større enn planetens at vi kan se bort fra planetmassen. Jo større stjernens masse er, jo mindre blir konstanten k .

² Dette gjelder kun når P måles i år, og a måles i AU. Jorden er et godt eksempel på hvorfor.

³ OBS: Dette er ikke det samme som avstanden til stjernen (se fig. 5.4, side 60 i læreboken).

Wiens forskyvningslov for sorte legemer

$$\lambda_{max} = \frac{b}{T}$$

λ_{max} er den bølgelengden med maksimal intensitet (den dominerende fargen i spekteret).

b er en konstant.

T er det sorte legemets temperatur.

Stefan-Boltzmanns lov for sorte legemer

$$F = \sigma \cdot T^4$$

F er strålingsfluksen (utstrålt effekt pr. arealenhet, målt i watt per kvadratmeter).⁴

σ er en konstant.

T er det sorte legemets temperatur.

Parallakseformelen

$$d = \frac{1}{p}$$

d er avstanden til et objekt, målt i parsec.

p er parallaksevinkelen til objektet (se fig. 13.1, side 169 i læreboken), målt i buesekunder⁵.

Hubble-Lemaître's lov

$$v = H_0 \cdot d$$

v er den tilsynelatende hastigheten vi observerer for en fjern galakse.

H_0 er verdien av Hubble-parameteren i dag.

d er avstanden til galaksen.

Hvis vi antar at v er uendret gjennom universets historie (en grov antakelse):

$$t_0 = \frac{1}{H_0}$$

t_0 er universets alder i dag.

⁴ Ved samme temperatur sender et sort legeme med stor overflate ut mer stråling per sekund enn ett med liten overflate, rimelig nok.

⁵ 1 grad = 60 bueminutter, og 1 bueminutt = 60 buesekunder. Det kunne nesten vært fristende å kalle grader for "buetimer" isteden, for det er like mange buesekunder i en grad som det er sekunder i en time: 3600.

Grunnen til at vi likevel ikke gjør det er at en full sirkel er 360 grader, mens en sirkel på urskiven er bare 12 timer! En time på urskiven er en vinkel på 30 grader. Det vil si at 60 minutter dekker en vinkel på 1800 bueminutter. Derfor anbefales det å ikke blande sammen vinkelmål og tidsenheter.