Retteinstrukser for midtveiseksamen i AST2000 høst 2018

Nedenfor følger veiledende retteinstrukser for midtveiseksamen i AST2000 høst 2018. Retteinstruksene skal ikke følges slavisk men poengfordelingen på hver oppgave bør gjenspeile veiledningene under. Det som er viktig her er at det kun gies poeng hvis det kommer klart frem av studenten forstår det som gjøres, mens det ikke gies poeng hvis det er tydelig at studenten ikke har forstått selv om svaret er riktig. Det skal ikke gies følgefeil: dvs. hvis en oppgave avhenger av svaret fra en foregående oppgave, så skal den studentens svar på den oppgaven legges til grunn. Unntaket her er hvis dette gjør oppgaven betydelig lettere.

Vi trekker ikke for små slurvefeil (hvis det er klart at det er slurvefeil) eller mindre feil/feil i ordlegging som er lett gjøre i en stresset eksamenssituasjon og som ikke viser dårlig forståelse av sto et.

Man kan få totalt 10 poeng på hver oppgave. Full pott vil da tilsvare 90 poeng. Til slutt skaleres dette opp til prosent med faktoren 100/90, og det er denne prosenten som er den faktiske poengsummen du får på midtveis.

Oppgave 1

Her krever vi ikke grundig forklaring, hvis noen setter opp det riktige integralet uten noe mer, så er det full pott (godkjenner også hvis noen skriver dette ut riktig som sum over partikler).

5 poeng for å kunne sette opp et generelt integral for middelverdi som er riktig (ikke viktig med integrasjonsgrenser)

5 poeng for å komme fra dette til å sette opp det riktige integralet her.

Trekker 2 poeng for feil/manglende integrasjonsgrenser.

Noen setter opp kun $\frac{1}{2}m\langle v^2\rangle$ (uten integral), gir 3 poeng for dette hvis de viser en viss forståelse for at det er slik **MEN MERK:** de som setter opp $\frac{1}{2}m\langle v\rangle^2$ får kun 1 poeng (**MERK ogsa:** De som i det siste tilfellet setter opp et korrekt integral for å beregne $\langle v\rangle$ får totalt 8 poeng.

Noen gir midlere kinetisk energi for ideel gass $E = \frac{3}{2}kT$. Gir ikke poeng for det, dette var en statistikkoppgave, ikke en oppgave om gasser.

Noen forteller hvordan de kan sette den deriverte av $P(v)$ lik 0 og bruke den mest sannsynlige hastigheten i $E = \frac{1}{2}mv^2$. Hvis dette er grundig forklart så gir vi 5 poeng på dette.

Det blir **ikke** gitt poeng for å sette opp Maxwell-Boltzmannlikninger (som er i formelsamling) eller for å vise at man kan at $E = \frac{1}{2}mv^2$.

Noen setter opp integraler av typen $nP(v)dv$ (hva nå n er) og mener de finner enten energi eller hastighet på denne måten, blir ikke gitt poeng for dette.

Oppgave 2

Sette opp totalenergien i massesentersystemet riktig og forklare litt gir totalt 4 poeng

Finne uttrykkene for $\vec{v}^{\mathrm{CM}}$ uttrykt ved $\vec{v}$ og vis hvordan komme frem til disse gir 2 poeng (bare slå dem opp gir kun 1 poeng), hvis det i tillegg kommer tydelig frem at forstår den fysiske forskjellen mellom disse to størrelsene (evt. mellom de tilsvarende størrelsene for $\vec{r}$) så blir det totalt 4 poeng.

Regne riktig (få inn og M isteden for m og m_2) og komme omtrent fram gir de resterende 2 poengene.

Det er en del som bare klarer å gå fra $\frac{m\ m_2}{r}$ til $\frac{M}{r}$ (eller omvendt), dette gies de totalt kun 1 poeng for.

En del finner relasjonene for $\vec{r}^{\mathrm{CM}}$ og $\vec{r}_2^{\mathrm{CM}}$ fra formelsamlingen, det blir **ikke** gitt poeng for å bare slå opp disse hvis man ikke kommer noen vei med dem.

Oppgave 3

Nevne at det er hastigheten til stjerna i forhold til massesenteret som vi måler og som dermed bør være størst mulig for deteksjon gir 2 poeng (er ikke nøye på at massesenteret nevnes eksplisitt, men man bør si noe mer enn bare 'ser på hastighetskurva til stjerna' for å få begge poengene, da er det ikke klart at kandidaten forstår hva hastighetskurva er).

Si at banehastigheten til **stjerna** er større når legemene er nær hverandre gir 2 poeng, hvis det i tilegg begrunnes godt (helst med formler) gir dette 8 poeng.

Ingen poeng for å resonnere seg frem til at **planetens hastighet** er størst nærmere stjerna.

Her gir vi lett ut 10 poeng: Hvis det er åpenbart at kandidaten forstår (1) at det er stjernas hastighet vi observerer og (2) at denne blir høyere når den er nærmere planeten (**ma** bruke gyldig argumentasjon med krefter, akselrasjon eller liknende med r-avhengighet) så gir vi 10 poeng.

Oppgave 4.1

Merk her at oppgaven ber om at man viser tydelig forstaelse. Følgende er veiledende punkter, disse trengs ikke nødvendigvis å følges til punkt og prikke, men viser hvordan man bør tenke for å se at studenten viser fysisk forståelse og ikke bare anvender de matematiske formlene fra formelsamlingen slavisk.

2 poeng for å innse at Stefan-Boltzmanns lov skal brukes til å finne fluksen (må nevnte at dette gjelder sort stråling for å få begge poengene), 2 poeng til for å forklare med ord at fluks er utstrålt energi per areal (noen skriver bare opp $F = \frac{dE}{dAdt}$ fra formelsamling uten å forklare med ord, dette er ikke nok til å få poengene)

2 poeng for å forklare med ord at luminositet er utstrålt energi per tid og at man dermed må gange/integrere fluksen med et areal. (noen skriver noe sånt som $L = \frac{dE}{dt} = FdA$ fra formelsamling uten å forklare med ord, dette er ikke nok til å få poengene)

2 poeng for å innse at man må gange med arealet av overflaten til stjerna for å finne luminositeten

2 poeng for å finne riktig areal og dermed komme frem til svaret.

En del snakker om fluks og luminositet helt matematisk som f.eks. 'energi per tid' (som jo står i formelsamlingen) uten å snakke om utstrålt og mottatt strålingsenergi. Gir ikke full pott hvis det ikke kommer klart

frem at studenten forstår fysikken her, holder ikke med kun matematiske likninger og ord som bare repeterer matematikken uten noe fysisk forståelse.

Oppgave 4.2

Merk her at oppgaven ber om at man viser tydelig forstaelse. Følgende er veiledende punkter, disse trengs ikke nødvendigvis å følges til punkt og prikke, men viser hvordan man bør tenke for å se at studenten viser fysisk forståelse og ikke bare anvender de matematiske formlene fra formelsamlingen slavisk.

3 poeng for å forklare med ord at utsendt energi blir fordelt utover i et kuleskall

3 poeng for å forklare med ord at mottatt fluks da blir totalt utstrålt energi (luminositet) delt på arealet som strålingen fordeles utover

2 poeng for å innse at arealet tilsvarer arealet av en kule i avstand r fra stjerna

2 poeng for å sette sammen og komme frem til riktig fluks

En del snakker om fluks og luminositet helt matematisk som f.eks. 'energi per tid' (som jo står i formelsamlingen) uten å snakke om utstrålt og mottatt strålingsenergi. Gir ikke full pott hvis det ikke kommer klart frem at studenten forstår fysikken her, holder ikke med kun matematiske likninger og ord som bare repeterer matematikken uten noe fysisk forståelse.

Oppgave 4.3

I denne oppgaven ble det ikke spurt om å vise eksplisitt forståelse slik som i de foregående oppgavene, men det bør likevel komme klart frem hvordan studenten tenker for å kunne gi poeng.

Gange opp fluks med riktig areal (og minimum forklaring med matematikk og/eller ord) gir 10 poeng

Bruke $4\pi r^2$ som areal gir kun 5 poeng, da har man misforstått noe.

Bruke $2\pi r^2$ gir full pott hvis man forklarer det som halvparten av et kuleskall

Oppgave 4.4

I denne oppgaven ble det ikke spurt om å vise eksplisitt forståelse slik som i 4.1 og 4.2, men det bør likevel komme klart frem hvordan studenten tenker for å kunne gi poeng.

Finne utsendt (fra planet) fluks fra total energi mottatt gir 4 poeng. (noen som deler på $2\pi R_p^2$ eller πR_p^2 her isteden for det fulle arealet til planeten, det tyder på misforståelse, får kun 1 av de 4 poengene).

Sette denne lik Stefan Boltzmann gir 4 poeng

Løse for riktig temperatur 2 poeng.

Noen setter $\sigma T_P^4 = F_{\text{in}}$ hvor F_{in} er fluksen inn fra 4.2, dette blir gal tenkemåte, gir totalt 4 poeng for dette.

Noen finner fluksen ut ved å dele energien på $4\pi r^2$ der r er avstand sol/planet. Det blir helt gal tenkemåte. Hvis de bruker Stefan-Boltzmann for å finne temp. på denne måten gir vi totalt 2 poeng.

En del beregner fluksen som skal brukes i Stefan-Boltzmann galt ved at de glemmer å dele på arealet til planeten, gir 6 poeng her.

Oppgave 5.1

Ethvert tall som er rimelig gir full plott. Hvis tallet er uklart så vil forklaringen av avlesningen være avgjørende.

Noen ekstrapolerer ned til -200, gir full pott på dette hvis det er en minimum forklaring av hvordan de har tenkt/lest av.

Oppgave 5.2

Merk at mange assosierer denne kurven automatisk med mørk materie, så det er lett å begynne å snakke om mørk materie her, men man må virkelig vise at man forstår hva denne kurven sier og hvorfor den antyder eksistensen av mørk materie. Kan også gi poeng på andre ting enn det som står nedenfor hvis det viser forståelse i forhold til kurven (ikke mørk materie generelt, det spørres det ikke om), men merk at man spesielt blir bedt om a forklare hvordan kurven kan bli flat, noe må sies om dette.

> forklare/vise at man har forstått at flat kurve må bety at stjernene beveger seg raskere enn modellert, 4 poeng
>
> forklare at for å få til høyere hastighet trengs mer masse, 3 poeng
>
> forklare at siden vi ikke ser mer lys, trenger denne materien å være slik at den ikke gir fra seg lys, 3 poeng