

Repetitionsfrågor inför KS2

1. Härled uttrycken för hastighet och acceleration i naturliga komponenter. Det ska ingå en härledning av tidsderivatan av enhetstangentvektorn \mathbf{e}_t . Figurer ska ingå.
2. Härled uttrycken för hastighet och acceleration i cylinderkoordinater. Det ska ingå en härledning av tidsderivatorna av \mathbf{e}_r och \mathbf{e}_θ . Figurer ska ingå.
3. Redogör kortfattat för Newtons tre lagar.
4. Ställ upp Newtons andra lag i naturliga komponenter och i cylinderkomponenter.
5. Definiera arbetet dU som en kraft uträttat vid en infinitesimal förflyttning $d\mathbf{r}$ och arbetet U_{1-2} som en kraft uträttat vid en förflyttning från \mathbf{r}_1 till \mathbf{r}_2 .
6. Definiera effekten och visa att arbetet kan skrivas som effektens tidsintegral.
7. Härled lagen om den kinetiska energin, $U_{1-2} = T_2 - T_1$.
8. Definiera potentiella energin för ett konservativt kraftfält.
9. Härled uttrycket för den potentiella energin för Newtons allmänna gravitationskraft $\mathbf{F} = -G\frac{Mm}{r^2}\mathbf{e}_r$.
10. Härled uttrycket för den potentiella energin för en fjäderkraft, $\mathbf{F} = -kx\mathbf{e}_x$.
11. Visa att den totala mekaniska energin är konstant för en konservativ kraft, $E = T + V = konst$.
12. Definiera studstalet e och ange mellan vilka två gränser det måste och ligga och vad stöten kallas för i de två gränfallen.
13. Definiera vad rörelsemängdsmoment är och bevisa momentekvationen $\dot{\mathbf{H}}_O = \mathbf{M}_O$. Glöm inte att ange vilken grundläggande lag som används i härledningen!
14. Definiera begreppet centralkraft och visa att bankurvan är plan vid centralrörelse. Figur ska ingå.
15. Visa att rörelsemängdsmomentet med avseende på kraftcentrum är konstant vid centralrörelse.
16. Definiera sektorshastigheten och visa att den är konstant vid centralrörelse. Figur ska ingå.
17. Härled Binets formel.

18. Härled bankurvan för Keplerrörelse (centralrörelse där centalkraften ges av Newtons allmänna gravitationslag) och ange vad de tre olika bankurvorna heter. Figur ska ingå.
19. Härled uttrycket, $E = \frac{m(GM)^2}{2h^2}(e^2 - 1)$, för den totala energin vid Keplerrörelse. Figur ska ingå.
20. Härled Keplers tredje lag för planetens omloppstid, $\tau = \frac{2\pi a^{3/2}}{\sqrt{GM}}$. Figur ska ingå.
21. Härled ekvationen för fri odämpad svängning. Definiera den naturliga vinkel-frekvensen ω_n och perioden τ_n . Figur ska ingå.
22. Härled ekvationen för fri dämpad svängning. Definiera dämpningsfaktorn! Figur ska ingå.
23. Ange de tre olika lösningarna för fri dämpad svängning. Definiera vinkel-frekvensen, ω_d , och perioden, τ_d , för svag dämpning.