Diskusjonsoppgaver uke 7

Diskusjonsoppgaver i gruppetimen for smågrupper (3-4 personer).

D7.1 Et eple som faller

Et eple faller fra et tre. Vi ser bort fra luftmotstanden. Mens eplet faller, hvilke(n) påstand(er) er riktig? Husk å begrunne svaret.

1) Kinetisk energi er bevart.

2) Mekanisk energi er bevart.

Løsning: Den første påstanden er feil. Gravitasjonskraften gjør et positivt arbeid på eplet, og den kinetiske energien øker. Den andre påstanden er riktig. Uten luftmotstand er det bare gravitasjon som virker. Gravitasjon er en konservativ kraft, og den mekaniske energien er bevart. Potensiell energi fra gravitasjon gjøres om til kinetisk energi.

D7.2 En kloss og en gjær

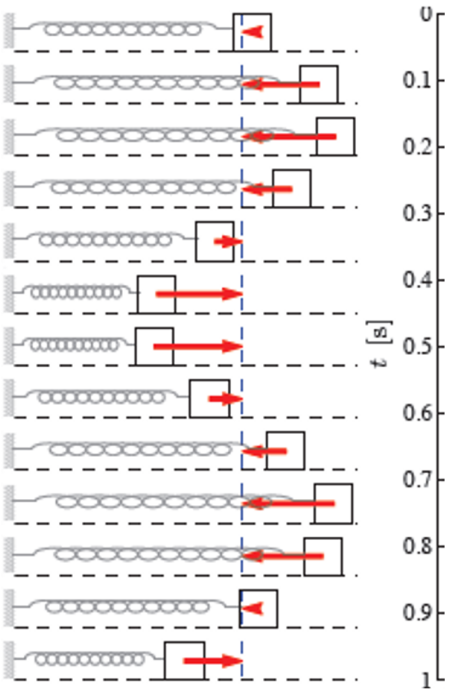
En kloss er festet i ei fjær som igjen er festet i en vegg, og klossen svinger fram og tilbake i horisontal retning (se figur, hvor den røde pila indikerer fjærkraften). Det er ingen friksjon og vi ser bort fra luftmotstand. Diskutér følgende påstander: hvilke er riktige og hvilke er feil? Hvorfor?

a) For å øke svingefrekvensen til klossen, trenger vi en større fjærkonstant.

b) For å øke svingefrekvensen til klossen, trenger vi en mindre fjærkonstant.

c) For å minke svingefrekvensen til klossen, trenger vi en kloss med større masse.

d) For å minke svingefrekvensen til klossen, trenger vi en kloss med mindre masse.



Løsning: Svingefrekvensen (egenfrekvensen) til et system av en kloss og ei fjær er gitt ved

$$f_e = \frac{\omega_e}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}},$$

hvor k er fjærkonstanten og m er massen til klossen. Dvs. at en større k gir en raskere svingefrekvens og motsatt gir en mindre k en mindre svingefrekvens. Fra samme uttrykk ser vi at en større masse gir en lavere svingefrekvens. Dermed er påstand a) og c) riktige, og b) og d) er feil.

D7.3 Ei spretten and (I)

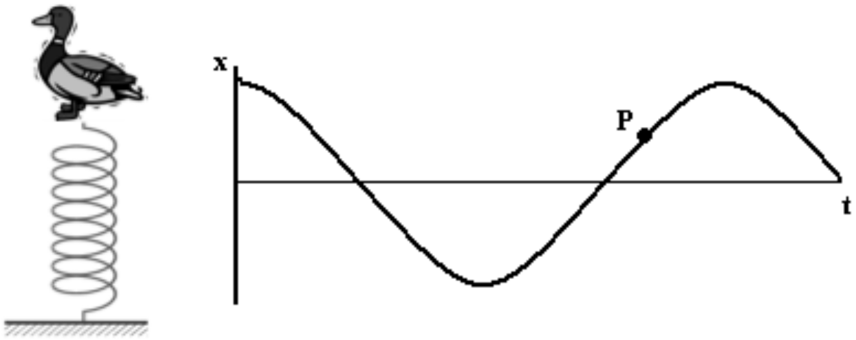
Ei stokkand spretter opp og ned på vannoverflaten på Sognsvann. Vi modellerer dette på typisk fysikervis ved å late som at anda sitter på toppen av ei fjær som oscillerer (se figur). Hvis vi lager en graf av andas posisjon x som funksjon av tiden t får vi et plott som skissert i figuren (en sinus-kurve). Hvilken av de følgende påstandene beskriver andas bevegelse i punktet P?

1) Positiv hastighet og positiv akselerasjon
2) Positiv hastighet og negativ akselerasjon
3) Positiv hastighet og null akselerasjon
4) Negativ hastighet og positiv akselerasjon
5) Negativ hastighet og negativ akselerasjon
6) Negativ hastighet og null akselerasjon

7) Null hastighet og positiv akselerasjon

8) Null hastighet og negativ akselerasjon

9) Null hastighet og null akselerasjon



Løsning: Hastighet er lik endring i posisjon per tidsintervall. Stigningstallet til kurven i punkt P er positivt, altså er hastigheten positiv. Hva med akselerasjonen? Akselerasjon er endring i hastighet per tidsintervall. Vi ser at hvis vi legger tangenter i en posisjon før P og i en posisjon etter P, så er tangenten før P brattere enn i P, og tangenten etter P er flatere enn i P. Det betyr at endring i hastighet er negativ (selv om hastigheten selv fortsatt er positiv!), og akselerasjonen er dermed negativ.

D7.4 Ei spretten and (II)

For de påstandene i forrige oppgave som *ikke* beskriver andas bevegelse i P: er det noen andre steder på grafen som disse påstandene er riktige for?

Løsning: Se figur, punktene er funnet med samme argumentasjon som i forrige oppgave.

