Diskusjonsoppgaver uke 9

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

D9.1 Et glass som faller på gulvet

Du mister et glass og det faller ned på gulvet. Hvorfor er det mer sannsynlig at glasset knuser på betonggulv enn på tregulv?

Løsning: Betong er hardere enn tre. Kollisjonen med betongen tar derfor mindre tid. Endringen i bevegelsesmengden (impulsen) er den samme, men for et kortere tidsintervall kreves det en større kraft, som gjør det mer sannsynlig at glasset blir knust.

D9.2 Et eple som faller fra et tre

Et eple faller fra et tre. Vi ser bort fra luftmotstanden. Mens eplet faller, hvilke påstander er riktig? Begrunn!

a. Bevegelsesmengde er bevart.

b. Mekanisk energi er bevart.

c. Kinetisk energi er bevart.

Løsning: (a) Feil. Mens eplet faller øker hastigheten og dermed bevegelsesmengden på grunn av gravitasjonskraften som virker. (b) 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. (c) Feil. Gravitasjonskraften gjør positivt arbeid på eplet og den kinetiske energien øker.

D9.3 Snøballer

To snøballer kolliderer og henger sammen etter kollisjonen. Hvilke påstander om kollisjonsprosessen er riktige? Begrunn!

a. Bevegelsesmengde er bevart.

b. Mekanisk energi er bevart.

c. Kinetisk energi er bevart.

Løsning: (a) Riktig. Ytre krefter spiller ingen rolle i kollisjonsprosessen. Derfor er bevegelsesmengden bevart. (b) Feil. Under kollisjonen oppstår ikke-konservatitive krefter mellom snøballene. Arbeidet som disse kreftene gjør, konverterer kinetisk energi i termisk og/eller deformasjonsenergi. (c) Feil. Siden snøballene henger sammen etterpå må kollisjonen være uelastisk, og kinetisk energi er ikke bevart.

D9.4 Bilkollisjon

En stor lastebil kolliderer front-mot-front med en liten sportsbil. Hvilke påstander er riktige? Begrunn!

a. Den kinetiske energien som lastebilen taper er lik den kinetiske energien som sportsbilen får.

b. Bevegelsesmengden som lastebilen taper er lik bevegelsesmengden som sportsbilen får.

c. Sportsbilen er utsatt for en mye større kraft under kollisjonen enn lastebilen.

d. Begge kjøretøy taper like mye kinetisk energi.

Løsning: (a) Feil. En slik kollisjon er ikke elastisk og kinetisk energi er ikke bevart. (b) Riktig. Ytre krefter spiller ingen rolle i kollisjonen. Derfor er bevegelsesmengden bevart. (c) Feil. Etter Newtons tredje lov er kraften fra lastebilen på sportsbilen like stor som kraften fra sportsbilen på lastebilen (med motsatt retning). (d) Feil. Vi vet ikke hvor uelastisk kollisjonen er, og i tillegg trenger vi mer informasjon om massen til bilene, for å beregne hvor mye energi hver av dem taper.

D9.5 Ute på isen

En kvinne står på en frossen innsjø på blank is uten friksjon. Hun kaster en stein med hastighet i en retning som har både en horisontal og en vertikal komponent. Vi betrakter systemet som består av kvinnen og steinen, og ser bort fra luftmotstand. Er bevegelsesmengden i systemet bevart? Hvorfor eller hvorfor ikke? Er enkelte komponenter av bevegelsesmengden bevart? Igjen, hvorfor eller hvorfor ikke?

Løsning: Bevegelsesmengden er ikke bevart i systemet fordi det virker en ytre vertikal nettokraft fra isen mens hun kaster steinen. I starten er bevegelsesmengde i systemet null. Etterpå har steinen bevegelsesmengde oppover. Vi må inkludere jordkloden for å betrakte et lukket system hvor bevegelsesmengden er bevart. Det virker ingen ytre kraft i horisontal retning siden friksjonen er null. Derfor er den horisontale komponenten av bevegelsesmengden bevart. Etter at hun har kastet, har steinen horisontal bevegelsesmengde i en retning, mens hun har den samme bevegelsesmengden i motsatt retning.