Diskusjonsoppgaver uke 5

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

D5.1

Diskuter: Hvorfor er det tryggere å gå med korte skritt når du går på is? Bruk statisk og dynamisk friksjon i argumentasjonen deres.

Løsning: For å bevege deg framover bruker du den statiske friksjonskraften mellom dine sko og isen: Du dytter jorden tilbake og friksjonskraften fra jorden dytter deg framover. Jo større skritt du tar jo mer kraft må du bruke. På is er den statiske friksjonskoeffisienten veldig liten, så det begrenser hvor mye kraft du kan bruke uten å skli. Bare for veldig små skritt er friksjonskraften lavere enn maksimalverdien. Hvis du tar et skritt som er for stort, så blir friksjonskraften større enn maksimalverdien, friksjon blir dynamisk, og du sklir. Siden den dynamiske friksjonskoeffisienten er mindre enn den statiske, er det vanskelig å stoppe bevegelsen når du sklir.

D5.2

Fortegnet på mange fysikalske størrelser er avhengig av hvordan du velger retningen i koordinatsystemet. For eksempel så kan hastigheten til en ball i fritt fall kan være positiv eller negativ, avhengig hvordan du velger positiv retning. Gjelder dette også for arbeid? Med andre ord, kan vi gjøre negativt arbeid positivt ved å velge et annet koordinatsystem? Forklar!

Løsning: En kraft gjør et positivt arbeid på et legeme hvis kraften virker i bevegelsesretning, og negativt arbeid hvis kraften virker imot bevegelsesretning. Dette er derfor uavhengig av hvordan du velger positiv retning i et koordinatsystem.

D5.3

Hvis det virker en nettokraft på et legeme som beveger seg, er det mulig at arbeidet som blir gjort på legemet er null? Er det mulig at følgende størrelser er konstant: fart, hastighet, kinetisk energi? Diskuter eksempler og forklar.

Løsning: Hvis kraften står vinkelrett på bevegelsesretningen, så gjør denne kraften ikke noe arbeid. Dette skjer for eksempel hvis du snurrer en ball som henger i en snor i en horisontal sirkelbevegelse. Du får en nettokraft som peker inn mot sirkelen, vinkelrett på bevegelsesretningen. Denne kraften gir sentripetalakselerasjon, som endrer bevegelsesretningen. Derfor er hastigheten ikke konstant (endrer hele tiden retning), men sentripetalakselerasjonen endrer ikke farten, og den kinetiske

energien er dermed også konstant.

D5.4

Ole sier: "Friksjon virker alltid imot bevegelsen". Kari er uenig og sier: "Friksjon kan også være årsak til en bevegelse". Hvem har rett? Prøv å finne eksempler for situasjoner hvor statisk/dynamisk friksjon gjør positivt/negativt arbeid (for alle 4 kombinasjoner).

Løsning: Kari har rett, friksjon kan helt klart være årsak til en bevegelse. Vi ser på eksempler: Når du står stille og så begynner å gå, er det en statisk friksjonskraft fra gulvet på foten din som gir deg akselerasjon framover. Denne friksjonskraften gjør positivt arbeid på deg. Hvis du drar i et bordduk og tallerkenen beveger seg, så er det en statisk friksjonskraft fra duken på tallerken som akselererer tallerken og gjør positivt arbeid på den. I begge tilfeller peker den statiske friksjonskraften i bevegelsesretning. Når du går og plutselig stopper, så virker en statisk friksjonskraft fra gulvet på foten din. Denne kraften virker imot bevegelsesretningen og gjør et negativt arbeid på deg. Hvis du løper fortere og prøver å stoppe plutselig, kan det hende at du sklir. I så fall er friksjonskraften dynamisk. Den virker også imot bevegelsesretningen og gjør et negativt arbeid. Hvis du slipper en eske på et transportbånd som beveger seg raskt, så vil transportbåndet først skli under esken. Den dynamiske friksjonskraften fra båndet på esken virker i samme retning som båndet beveger seg i. Denne kraften gjør positivt arbeid på esken, slik at esken akselererer. Etterhvert beveger esken seg like fort som båndet, og friksjonskraften blir statisk.