

Institutt for allmennfag

Eksamensoppgave i TALM1013 Fysikk/kjemi

Faglig kontakt under eksamen: Marte Sørtveit Mørkve / Knut Bjørkli Rolstad

Tlf.: 922 38 055 (kjemi) / 994 44 263 (fysikk)

Eksamensdato: 23. mai 2018

Eksamenstid (fra-til): 9.00-14.00

Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler:

Alle kalkulatorer som ikke kan regne symbolsk

Paul T. Cappelen: Tabeller og formelsamling for ingeniørhøgskolen, Gyldendal.

Annen informasjon: Dersom noe virker uklart i oppgavesettet, skal du gjøre dine egne antagelser og forklare dette i besvarelsen. I beregninger må du ta med nok mellomregning eller forklaring til at resonnementet kommer klart fram.

Oppgavesettet består av 20 delpunkter, som alle teller likt.

Målform/språk: Bokmål

Antall sider (uten forside): 4

Antall sider vedlegg: 4

Informasjon om trykking av eksamensoppgave

Originalen er:

1-sidig ☐ **2-sidig** ☐

sort/hvit ☐ **farger** ☐

skal ha flervalgskjema ☐

Kontrollert av:

Dato

Sign

Oppgave 1

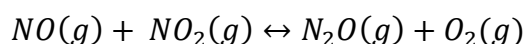
a) Fyll inn det som mangler i de blanke feltene i tabellen under (skriv av tabellen på innleveringsarket ditt):

Kation	Anion	Kjemisk formel	Systematisk navn	Type forbindelse (kovalent eller ionisk)
Fe^{2+}	PO_4^{3-}			
-	-		Svovelheksafluorid	
		NH_4Cl		
			Titan(IV)oksid	
-	-	CS_2		
-	-	Cl_2O_7		
Na^+	CO_3^{2-}			
			Kalsiumnitrat	
-	-		Fosforpentabromid	
		$\text{Al}(\text{OH})_3$		

b) Vi har tre sterke bindingstyper mellom atomer. Beskriv kort hva som kjennetegner disse tre atombindingene.

Oppgave 2

Dinitrogenmonoksid (N_2O), også kjent som lystgass har blitt brukt blant annet som beroligende middel hos tannleger og på sykehus. Gassen kan dannes i en reaksjon mellom nitrogenmonoksid og nitrogendioksid:



a) Ved en gitt temperatur har denne reaksjonen en likevektkonstant (K_c) på 0,914. I et forsøk blir det ført inn 0,500 mol $\text{NO}(g)$ og 0,500 mol $\text{NO}_2(g)$ i en beholder på 5,00 liter ved den aktuelle temperaturen. Hva blir konsentrasjonen av reaktanter og produkter ved likevekt? Vis beregninger.

b) Vi tar utgangspunkt i samme reaksjon som over og forutsetter at likevekten er innstilt. Anta at reaksjonen er eksoterm mot høyre. Bruk Le Châteliers prinsipp til å forklare hva som skjer med likevektskonsentrasjonene av reaktanter og produkter dersom man (begrunn svarene dine):

- i) Øker temperaturen i beholderen
- ii) Øker beholderens volum
- iii) Tilfører katalysator til beholderen
- iv) Tilfører mer nitrogendioksid til beholderen

Oppgave 3

a) Bestem $[H^+]$, $[OH^-]$, pH og pOH i følgende løsninger:

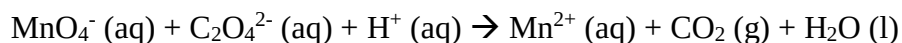
- 0,20 M HCl
- 0,0010 M NaHCOO

b) Hvor mye $MgCO_3$ kan du maksimalt få løst opp i 150 mL vann ved 25°C? Oppgi svaret i mg.

c) Vil det dannes utfelling dersom en 200 mL 0,050 M $BaCl_2$ -løsning blandes med 500 mL 0,025 M Na_2SO_4 -løsning ved 25°C? Vis beregninger.

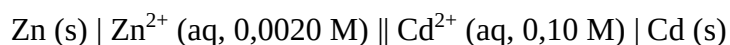
Oppgave 4

a) Se på følgende redoksreaksjon:



Sett på oksidasjonstall på reaktanter og produkter, og angi hva som reduseres og hva som oksideres. Balanser ligningen og vis fremgangsmåten.

b) Vi har følgende galvaniske celle:



i) Tegn en skisse av cellen. Angi hva som er anode og katode, og positiv og negativ pol. Vis hvordan elektronene beveger seg.

ii) Skriv de tilhørende halvreaksjonene med halvcellepotensialer.

iii) Regn ut cellepotensialet for denne cellen ved 25°C.

c) Avgjør om metallisk sølv løser seg i salpetersyre ved 25°C. Bruk halvreaksjonene i spenningsrekka til å gi en forklaring på dette, og skriv i så fall den balanserte totalreaksjonen for det som skjer.

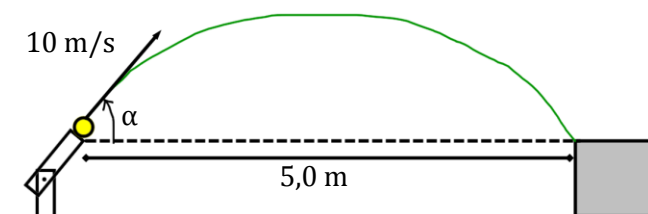
Oppgave 5

En fjærbelastet kanon skyter ut plastkuler med startfart 10 m/s. Kula forlater løpet i en høyde på 35 cm over den horisontale bakken. Vi ser bort fra luftmotstand i denne oppgaven.



- Hvor langt unna utgangspunktet treffer kula bakken dersom utskytingssvinkelen er 30° ?
- Finn verdi og retning for farten til kula idet den treffer bakken.

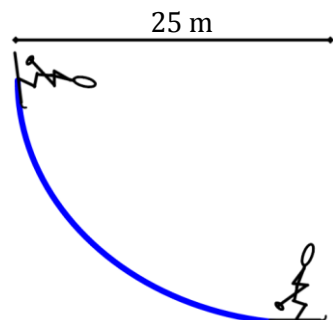
En eske plasseres så i en avstand på 5,0 m fra kulas utgangspunkt. Overkanten av eska ligger i samme høyde som utgangshøyden til kula, og startfarten er fortsatt 10 m/s. Se figuren under.



- Hva må utskytingssvinkelen være for at kula akkurat skal treffe oppi eska, slik figuren viser?

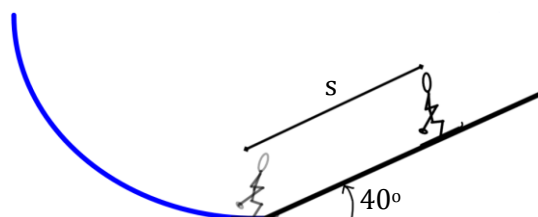
Oppgave 6

En skiløper med masse 70 kg starter med null startfart, og sklir friksjonsfritt ned en islagt del av skiløypa, som har form som en kvartsirkel med radius 25 m. Se figuren under.



- Bestem følgende for løperen i det laveste punktet i bakken:
 - Akselerasjonen
 - Normalkrafta fra underlaget

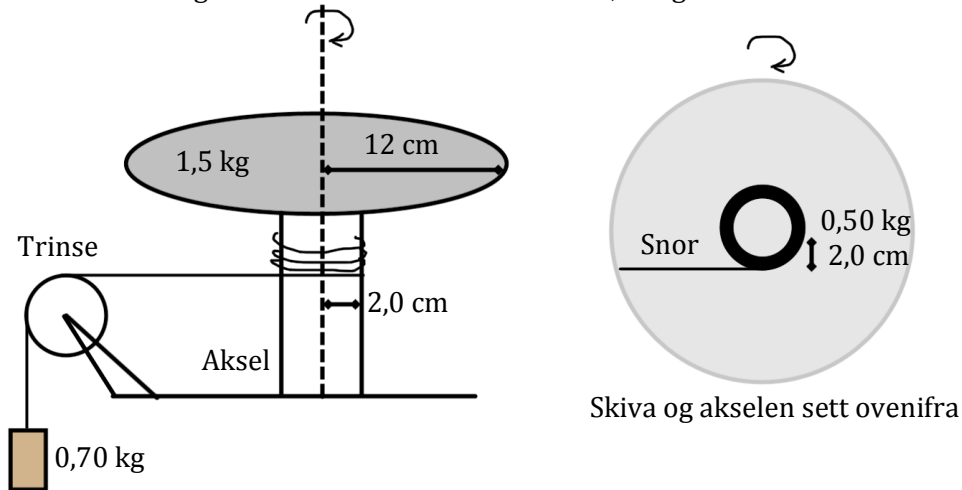
Etter å ha passert bunnen av bakken, sklir løperen opp en bakke der glidefriksjonstallet er $\mu_k = 0,90$. Bakken har konstant helningsvinkel på 40° . Se figuren under.



- Hvor langt oppover bakken sklir løperen før han stopper (størrelsen s på figuren)?

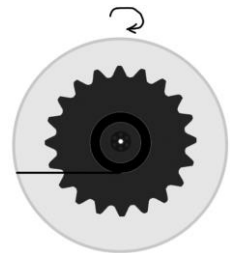
Oppgave 7

En skive med form som en massiv sylinder med masse 1,5 kg og radius 12 cm er festet til en aksel i form av en tynnvegget sylinder med masse 0,50 kg og radius 2,0 cm. Skiva er festet til akselen, og skivas sentrum er sammenfallende med akselens sentrum. Rundt akselen er det tvunnet en snor, som løper over en trinse og er festet til et lodd med masse 0,70 kg i den andre enden. Se figuren under.



- Beregn det totale treghetsmomentet til systemet bestående av skive+aksel.
- Loddet slippes, og snora løper av akselen uten å gli. Trinsa er så lett at du kan neglisjere treghetsmomentet for denne.
 - Tegn kreftene som virker på loddet og akselen når loddet faller.
 - Bestem loddets akselerasjon.
 - Bestem draget i snora mens loddet faller.

Et tannhjul med ukjent treghetsmoment legges så oppå skiva, slik at dette kan rotere om akselens og skivas felles sentrum. Når vi slipper loddet, måler vi at loddet faller en strekning på 0,80 m på 10 s. Se figuren til høyre.

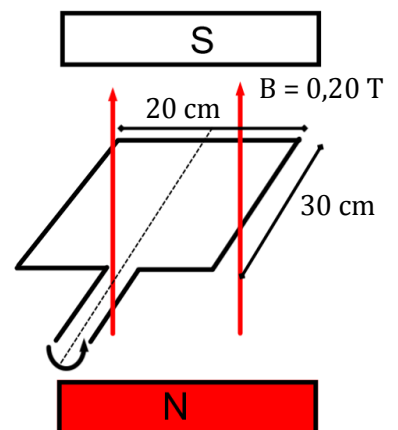


- Bestem treghetsmomentet til tannhjulet om rotasjonsaksen.

Oppgave 8

En primitiv generator er utformet som en rektangulær ledersløyfe med sider 20 cm og 30 cm, som roterer i et homogent magnetfelt med feltstyrke 0,20 T. Sløyfa roteres med håndmakt med konstant vinkelfart lik 2π rad/s om midtpunktet til sløyfa (stiplet linje på figuren).

Ved $t = 0$ ligger sløyfa som på figuren, dvs. magnetfeltet står normalt på planet til sløyfa.



- Hvor lang tid bruker sløyfa på én omdreining?
 - Forklar at vinkelen ϕ mellom sløyfas normalvektor og magnetfeltet som funksjon av tiden, er gitt ved $\phi = 2\pi t$.
- Finn et uttrykk for den induserte emsen $\varepsilon(t)$ i sløyfa som funksjon av tiden.
 - Skisser grafen til $\varepsilon(t)$ for én hel omdreining.
 - Sløyfa danner en lukket strømkrets med resistans 10 Ω . Beregn dreiemomentet på strømsløyfa når $\phi = 90^\circ$.