

ABELGØY

MATEMATIKKONKURRANSE FOR 9. TRINN

6. APRIL 2005



Målsetting: Stimulere interessen for matematikkfaget hos jenter og gutter.



Hydro F-parken



Porsgrunn kommune

Oppgavesettet har 14 oppgaver. Oppgave 1 og 2 er obligatoriske. Det vil si at alle gruppene må løse dem. Av de 12 oppgavene som gjenstår, skal dere velge 10 oppgaver som dere vil løse.

Det er oppgitt hvor mange poeng dere maksimalt kan få for hver oppgave. For å få full poengsum på en oppgave, må dere tydelig ha vist hvordan dere kom frem til svaret.

Oppgave 1 (Obligatorisk) (5 poeng)

Elektrolyseforsøk

Hydrogen kan blant annet brukes som brennstoff til biler og busser istedenfor bensin og diesel. Eksosgassen fra hydrogendrevne biler inneholder bare rent vann, mens eksosgassen fra bensinbiler inneholder forurensende gasser.

I dette eksperimentet skal dere lage hydrogengass (H_2) og oksyngengass (O_2) ved å spalte vann H_2O . Dette kalles elektrolyse. For å få til dette trengs en strømkilde, en spesiell membran og to glassylindere.

På laboratoriet: Ta på dere vernebriller før forsøket starter. Ta med papir og blyant.

Apparaturen er ferdig oppkopleet. Før start er begge sylindrene helt fylt med vann. Når strømmen slås på, synker vannivået i de to sylindrene på bordet med ulik hastighet. Volumet over vannivået blir fylt med gass; H_2 i den ene sylindren og O_2 i den andre. Dere skal nå gjennomføre punktene a – k nedenfor.

a) Lag først en tabell som vist nedenfor. Erstatt ?-tegnet i tabellen med målte tall etter hvert.

Dato: Navn på skolen:

Strømstyrke (A) : ? Romtemperatur ($^{\circ}C$) : ?

Måling nr. Tid siden start (s) Volum H_2 (ml) Volum O_2 (ml)

| ----- | | | |
|-------|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | ? | ? | ? |
| 3 | ? | ? | ? |

Fortsett tabellen med måling 4, 5 osv., hvis nødvendig.

b) Les av romtemperaturen i grader Celsius.

c) Slå samtidig på strømmen og start stoppeklokka. Noter strømstyrken i tabellen.

d) Hver gang vann-nivået passerer en delestrek på en av sylindrene, noteres gassvolum og tid i tabellen. Avstanden mellom hver delestrek tilsvarer et gassvolum på 10 ml. Når gassvolum et i H_2 -sylindren passerer 100 ml, stoppes klokka, og en leser samtidig av gassvolumet i O_2 -sylindren. Noter sluttid og sluttvolumene i tabellen.

Ta av dere vernebrillene og rydd benken. Nå skal dere gå tilbake til PC-en og utføre regnearkdelen av oppgaven.

I regnearket:

e) Overfør forsøkestabellen til et regneark på PC-en. Plasser tabellen til venstre i regnearket.

f) Fremstill gassvolum H_2 og gassvolum O_2 grafisk som funksjon av tid i samme diagram i regnearket eller på et millimeterpapir. Tegn diagram med forskjellig farge på kurvene. Skriv tekst og benevning på x- og y-aksen.

g) Vi kan beregne hvor mange milligram hydrogen m som er blitt produsert fra formelen

$$m = \frac{a \cdot V}{(T + 273,15)} \quad , \text{ der } a = 24,57 \text{ for } H_2 \text{ gass ved vanlig lufttrykk.}$$

V er gassvolum H_2 målt i ml, T er romtemperaturen i grader Celsius. Bruk siste verdi for V i tabellen, og beregn massen m i enheten mg fra formelen.

h) Hva er volumforholdet mellom produsert hydrogen og oksygen?

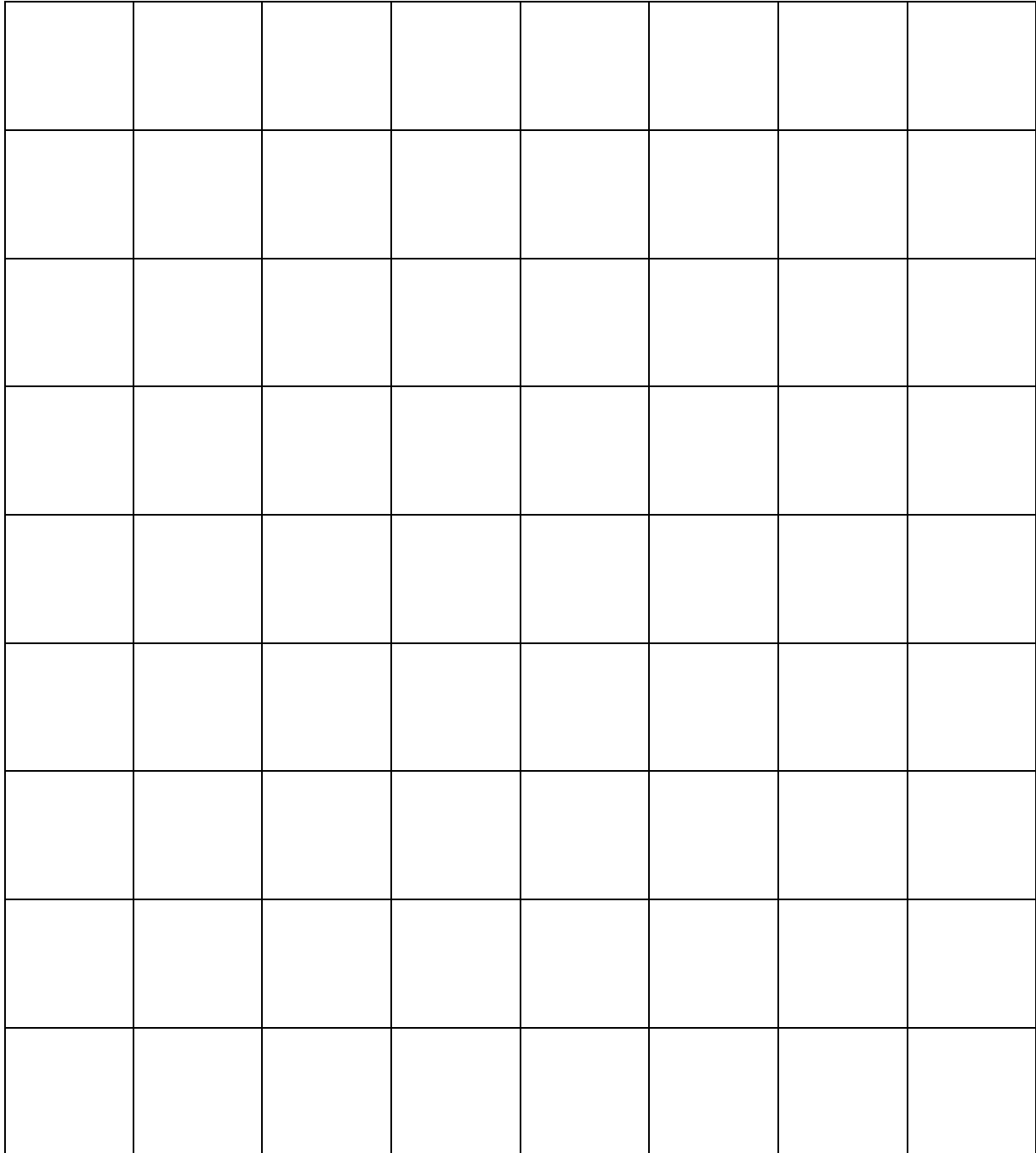
i) Hvor mange hydrogenmolekyler blir produsert for hvert oksygenmolekyl?
(Hint: bruk resultatet i pkt. h)

j) Beregn gjennomsnittlig produksjon av hydrogen pr. tidsenhet, målt i enheten mg/h.

k) Nevn den viktigste størrelsen som må endres i forsøket for å øke produksjonen. Skal den øke eller minske?

Oppgave 2 (Obligatorisk) (2 poeng)

Et teppe på 8 m x 9 m (72 kvadratmeter) skal deles i 2 deler. Deretter skal de 2 delene limes sammen slik at teppet passer til et rom på 6m x 12 m.



Figuren ovenfor deles ut som eget ark.

Oppgave 3 (1 poeng)

Hvis x , y og z er positive tall slik at $xy = 2$, $xz = 10$ og $yz = 45$,

hva er da xyz ?

Oppgave 4 (2 poeng)

Prisen på en vare settes opp med 55 kroner. Når varen etter en stund kommer på tilbud med 20 % rabatt, har den fått igjen sin opprinnelige pris.

Hva koster varen på tilbud?

Oppgave 5 (1 poeng)

En av de 5 personene Audun, Grete, Gunnar, Harald og Tor har begått en forbrytelse.

Audun: Grete gjorde det. **Grete:** Tor gjorde det. **Gunnar:** Jeg gjorde det ikke. **Harald:** Gunnar eller Grete gjorde det. **Tor:** Grete lyver når hun sier at jeg gjorde det.

Hvis bare en av dem lyver, hvem har da gjort forbrytelsen?

Oppgave 6 (2 poeng)

Det er en kules energi som er avgjørende for om den er lovlig til bruk på f. eks. elgjakt.

Reglene sier at energien ikke skal være lavere enn 2200 J når kula (på 10 g) treffer dyret på 100 m.

En kule med masse, $m = 10,1$ g og fart ved 100 m på 720 m/s har en energi på 2618 J.

J = joule er mål for energi. Formelen for å finne energien er: $E = \frac{1}{2} mv^2$.

Her er E = energi, m = masse målt i kg, og v = fart målt i m/s.

Etter 200 m har kula ovenfor en fart på 644 m/s.

Har kula høy nok energi etter 200 m til å være forsvarlig?

Oppgave 7 (3 poeng)

I alpinklubben Skrens er det 6 juniorer som kjører slalåm. En dag skulle de kjøre 10 treningsomganger. For å motivere til full innsats ble de enige om at de etter hver treningsomgang skulle gi poeng til hver av de 6 etter hvilken plassering de fikk innbyrdes. Nr. 1 skulle få 6 poeng, nr. 2 skulle få 5 poeng og så videre til nr. 6 som skulle få 1 poeng. Etter at alle treningsomgangene var ferdige, skulle poengene summeres, og de skulle kåre den beste løperen. Det var ingen delte plasseringer i de 10 treningsomgangene.

Arne fikk 49 poeng og ble med det nr 3. Sture ble nr. 2 og Nils nr. 1.

a) Hvor mange poeng fikk Sture og Nils?

Kjell ble nr. 4, Tor nr. 5 og Marius nr. 6.

Kjell sa til de to andre at dersom han selv og Marius hadde byttet plassering i tredje omgang, da Kjell ble nr. 4 og Marius nr. 6, så hadde Tor tatt 4. plassen med 1 poeng mer enn Kjell, som igjen hadde vært 1 poeng foran Marius.

b) Hvor mange poeng fikk hver av de tre?

Oppgave 8 (2 poeng)

Søskenparet Fred og Siw bor i henholdsvis Storvik og Vang. De avtalte å møtes på veien mellom sine hjemsteder. Siw, som nærmest må karakteriseres som en råkjører, kjørte med en gjennomsnittshastighet som ville ha brakt henne til Storvik på 20 min., mens Fred ville ha brukt 30 min. på samme strekningen. De startet begge kl. 18.00.

- Hva var klokka da de møttes?
- Hvor stor del av veien hadde hver av dem tilbakelagt da de møttes?

Oppgave 9 (1 poeng)

Stian eier en båt. Drivstoffet som han bruker, består av 1 del olje og 25 deler bensin. Et år brukte han 1683,20 kr i drivstoff til båten.

Hvor mange liter olje og hvor mange liter bensin hadde han brukt når bensinen kostet 9,80 kr pr. liter og oljen kostet 18 kr pr. liter?

Oppgave 10 (1 poeng)

På en barneskole (1-7 skole) med 2 klasser på hvert trinn var det til sammen 350 elever ved skolestart. På de 4 laveste klassetrinnene var det 198 elever, og på de 5 øverste klassetrinnene var det 256 elever.

Nå viste det seg at 3 av elevene på 3. klassetrinn var asylsøkere. To av disse var ved en feiltakelse plassert i en 3. klasse i stedet for i en 4. klasse, og den siste skulle gå på en annen skole.

Etter at feilene var rettet, var det 3 flere elever på 3. klassetrinn enn det var på 4. klassetrinn.

Hvor mange elever begynte i henholdsvis 3. og 4. klassetrinn ved skolestart?

Oppgave 11 (1 poeng)

Åse og Reidar går i 9. klasse. De holder på med primtall. Læreren har gitt dem i oppgave å finne ut om tallet 521 er et primtall eller ikke. Åse blir fort ferdig, mens Reidar deler og deler på sin lommeregner. ”Du trenger ikke å dele på så mange tall”, sier Åse.

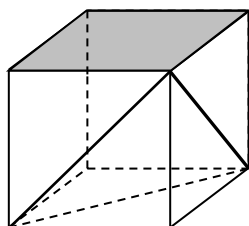
Hvilke tall må du sjekke (dele på) for å kunne avgjøre om 521 er et primtall eller ikke?

Tallet 1 defineres ikke som primtall.

Oppgave 12 (1 poeng)

I en vanlig terning trekker vi de to diagonalene som vist på figuren.

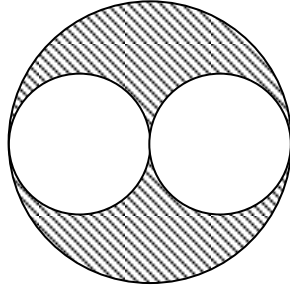
Hvor stor er vinkelen mellom de to diagonalene?



Oppgave 13 (2 poeng)

På figuren er de to små sirklene like store.

Hva er forholdet mellom arealene av det skraverte og det ikke-skraverte området?



Oppgave 14 (2 poeng)

To sylindriske lys har forskjellig lengde og tykkelse. Det ene lyset kan brenne i 3,5 timer og det andre i 5 timer. Når begge lysene har brent i 2 timer, er de like lange.

Hva var det opprinnelige forholdet mellom lysenes lengder?