

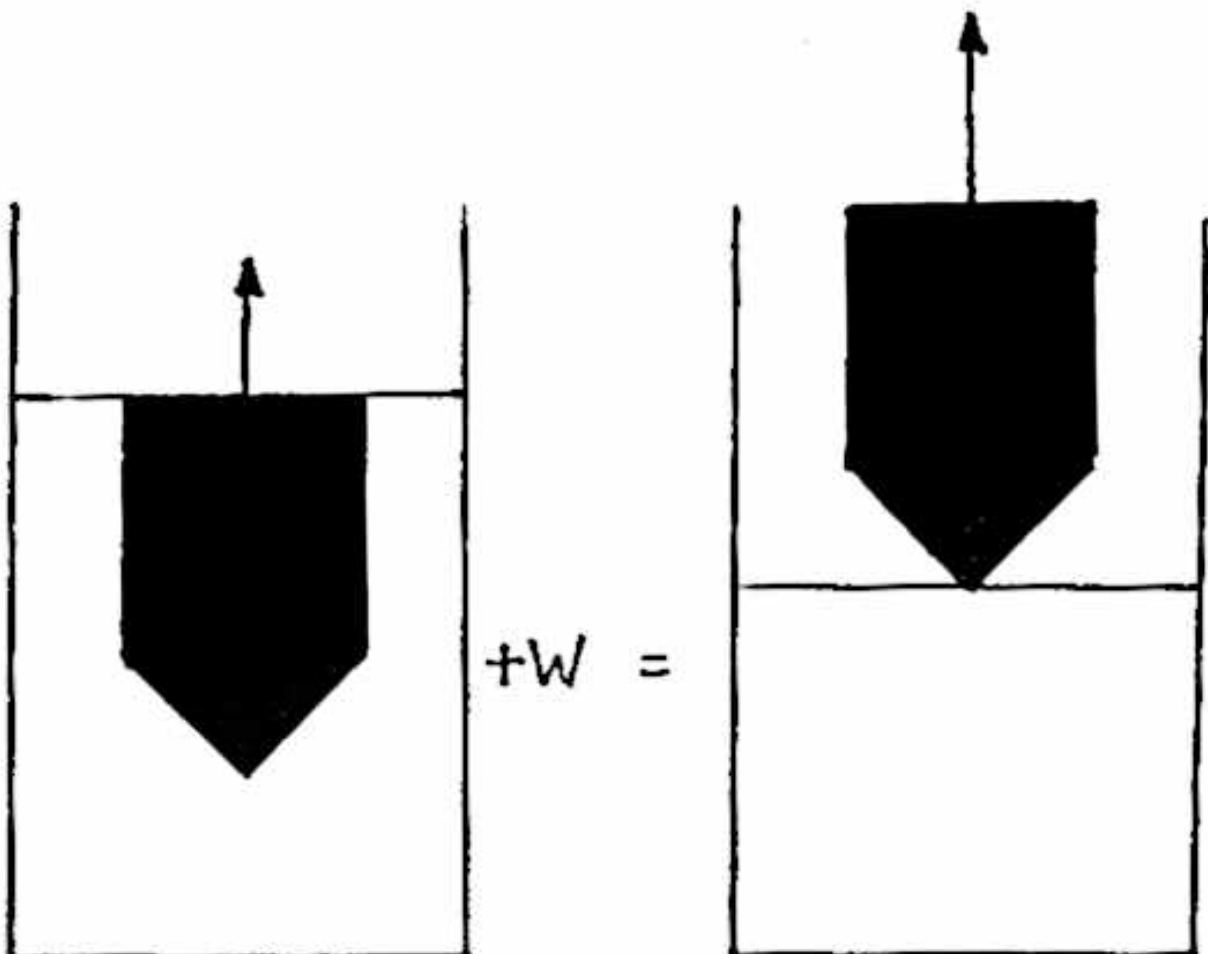
Uppgift 1.

I en 1-liters bägare fylld med 600 ml vatten sänker man ned en kropp i form av cylinder som är spetsad i ena änden. Den övre ytan på kroppen skall ligga precis i vattenytan. Sedan lyfter man sakta upp kroppen så att dess spets kommer precis upp till vattenytan.

Uppgift: Bestäm det arbete W som åtgår att lyfta kroppen på det sätt som beskrivits ovan och bestäm också kroppens densitet.

Materiel: Bägare med vatten, svart kropp, dynamometer, linjal

Hjälpmedel: mm-papper, räknedosa.



Skolornas fysiktävling 1996
Finalens experimentella del

Uppgift 2.

Uppgift: Att konstruera ett mikroskop.

Bygg ett mikroskop som skall ha en förstoring av ca 8 gånger. Till hjälp finns sammanlagt 6 okända linser varav du skall välja 2. Avståndet mellan föremål och okular måste vara mindre än 30 cm.

Materiel: Optisk bänk med ryttare och linshållare, 6 linser samt linjaler och millimeterpapper.

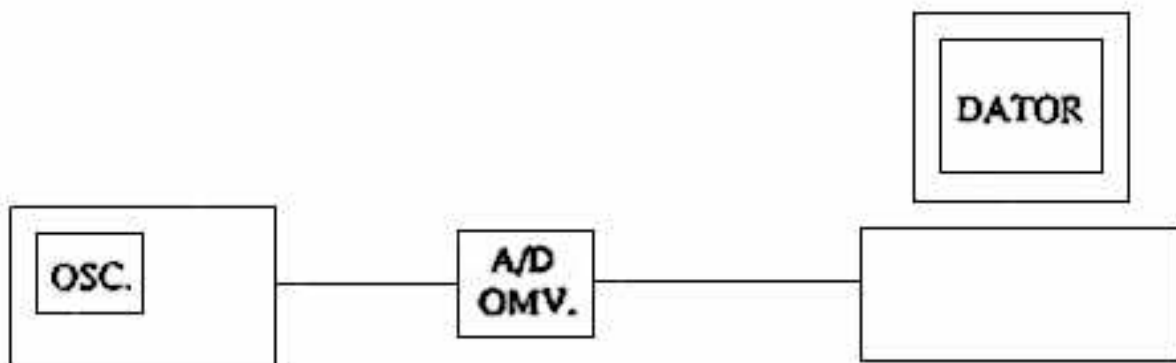
Ledning: Med X gångers förstoring menas jämfört med ett föremål som betraktas utan linser på 25 cm avstånd.

Uppgift 3.

Uppgift: Bestäm den jordmagnetiska fältstyrkan och dess vinkel mot horisontalplanet (inklinationen).

I en spole som rör sig i förhållandet till ett magnetfält kan en elektrisk spänning induceras i spolen. Denna spänning matas sedan till en dator via ett oscilloskop. Figuren nedan visar en vanlig koppling som används då man vill studera en analog signal digitalt, t.ex. med hjälp av en dator. Oscilloskopet har till uppgift att förstärka den ingående signalen, därefter digitaliseras den förstärkta analoga signalen med hjälp av en digital-till-analog omvandlare.

Den digitaliserade signalen samlas in av en dator och redovisas på skärmen.

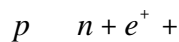


Materiel: Spole, kompass, koaxialkablar, linjal, oscilloskop, A/D-omvandlare, dator.

Hjälpmedel: Räknedosa, en kort instruktion om datorn.

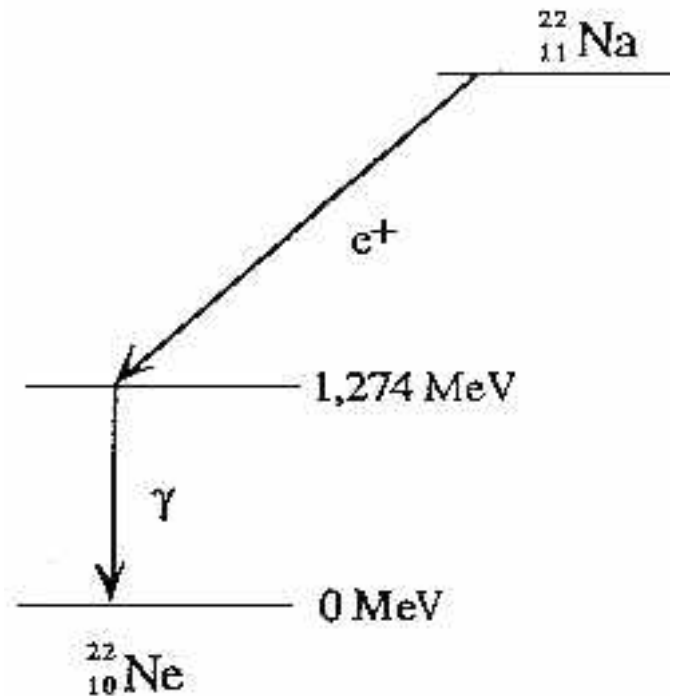
Uppgift 4.

Nukliden ^{22}Na har för många protoner, men naturen löser det problemet genom att i kärnan omvandla en proton till en neutron:



där ν är en neutrino.

Positronen (e^+) saktar snabbt in och träffar då en elektron och bägge annihileras (förintas), varvid gammastrålning utsänds. Dessutom hamnar, som framgår av sönderfallsschemat, dotterkärnan i ett exciterat tillstånd och måste utsända gammastrålning för att bli tillfreds.



I detta försök registreras gammastrålningen med en scintillationsdetektor. Den ger ifrån sig spänningpulser som är proportionella mot den infallande strålningens energi. Pulserna från detektorn sorteras därefter i ett antal fack (kanaler) efter stigande energi i en PC-baserad s.k. mångkanalsanalysator.

Uppgift: Rita en enkel figur över hur annihilationen går till. Registrera sedan ett gammaspektrum från ^{22}Na och bestäm därur ett värde på positronens vilomassa

Tips: Antag att annihilationen sker i vila och att neutronens vilomassa = 0. Vidare är $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ J}$.

Isotope	A	Z	% Natural Abundance	Atomic Mass	Half-life
$^{10}\text{Ne}^{20}$	20	10	90.51%	19.992435	
$^{10}\text{Ne}^{21}$	21	10	0.21%	20.993843	
$^{10}\text{Ne}^{22}$	22	10	9.22%	21.991383	
$^{10}\text{Ne}^{23}$	23	10		22.994465	37.2 s
$^{10}\text{Ne}^{24}$	24	10		23.993613	3.38 s
$^{10}\text{Ne}^{25}$	25	10		24.997690	0.61 s
Na				22.98997	
$^{11}\text{Na}^{19}$	19	11		19.013879	0.03 s
$^{11}\text{Na}^{20}$	20	11		20.007344	0.446 s
$^{11}\text{Na}^{21}$	21	11		20.997650	22.5 s
$^{11}\text{Na}^{22}$	22	11		21.994434	2.605 y
$^{11}\text{Na}^{23}$	23	11	100%	22.989767	
$^{11}\text{Na}^{24}$	24	11			20.2 ms
$^{11}\text{Na}^{24}$	22	11		23.990961	14.97 h

"Atomic mass" ges i "atomic mass units" och 1 a m.u = $1,6605 \cdot 10^{-27}$ kg

Uppgift 5.

Att bestämma studscoefficiënten för en pingisboll och en golfboll. Med studscoefficiënt förstås kvoten mellan hastigheterna efter och före studsén.

För att göra de nödvändiga mätningarna låter du bollen studsa mot en stålplatta. Vid studsén bildas en kort ljudstöt som fångas upp av en mikrofon, förstärks i ett Oscilloskop, A/D-omvandlas och lagras slutligen i en dator för att sedan presenteras på skärmen. Med datoms mus kan du flytta cursom på skärnen och samtidigt visas cursorns x-koordinat uttryckt i ms.

Material: Golfboll, Pingisboll, Stålplatta, Mikrofon och Datoriserat mätsystem.

