

2021

Uppgifter för Fy 1 från gamla Nationella Prov Ordnade efter område och svårighetsgrad



Sammanställt av

Georgios Theodoridis

Anna Whitlocks gymnasium

2021-03-11

Innehållsförteckning

RÖRELSE	3
KRAFTER och NEWTONS LAGAR	9
ENERGI OCH EFFEKT	12
RÖRELSEMÄNGD OCH IMPULS	19
TRYCK	23
VÄRME	27
VÄDER	31
ELEKTRICITET	32
Laddningar	32
Kretsar	35
KÄRNFYSIK	45
LÖSNINGAR	49
RÖRELSE	49
KRAFTER och NEWTONS LAGAR	53
ENERGI OCH EFFEKT	54
RÖRELSEMÄNGD OCH IMPULS	58
TRYCK	60
VÄRME	62
VÄDER	66
ELEKTRICITET	67
Laddningar	67
Kretsar	69
KÄRNFYSIK	77

RÖRELSE

FyAvt05

Uppgift nr 1 (1570)

2/0



En fladdermus ger ifrån sig ljud som människor inte kan höra, så kallat ultraljud. Ljudet reflekteras mot ett byte och fladdermusen mottar ekot efter 0,20 s. Ljudets hastighet i luft är 340 m/s.

Hur stort är avståndet till bytet?

Kortfattad redovisning och svar:

FyAvt05

Uppgift nr 8 (1519)

1/0, 2/0

Vid de olympiska spelen i Aten 2004 vann Julija Nesterenko 100 m-finalen för damer på tiden 10,93 s. Herrarnas final vanns av Justin Gatlin på tiden 9,85 s.

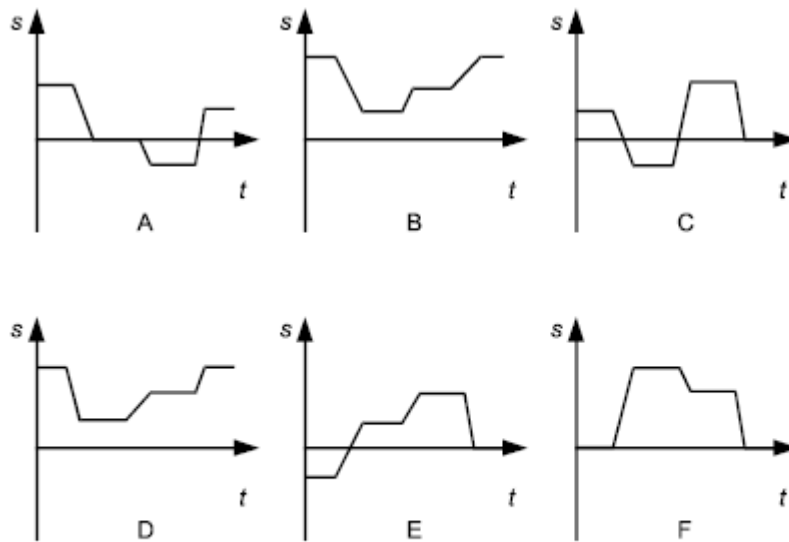
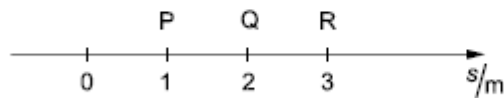
- Beräkna Julija Nesterenkos medelhastighet under loppet.
- Tänk dig nu att båda hade startat samtidigt. Hur långt hade i så fall Julija kvar att springa då Justin passerade mållinjen?

FyAvt02

Uppgift nr 4 (1193)

1/0

I ett experiment går Moa framför en ultraljudsgivare så att hennes rörelse registreras. Hon befinner sig från början vid punkten R i figuren och står stilla där en stund. Sedan flyttar hon sig långsamt med linjen till P och stannar där en stund. Därefter går hon snabbt tillbaka till Q, vilar där en stund och återvänder sedan långsamt till R. Vilken av graferna nedan beskriver bäst rörelsen?



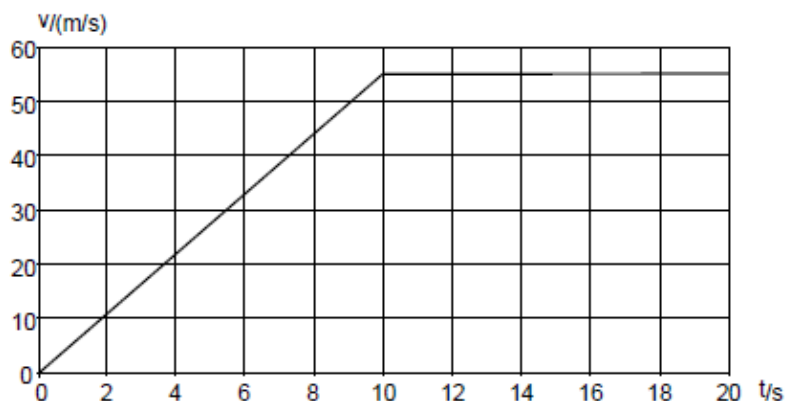
Svar: _____

FyAht98

Uppgift nr 7 (372)

1/0 , 1/0

Grafen visar hastigheten för en bil som funktion av tiden.



- a) Bestäm bilens acceleration 6 sekunder efter start.

Svar: _____

- b) Hur lång sträcka har bilen kört då 20 sekunder har gått?

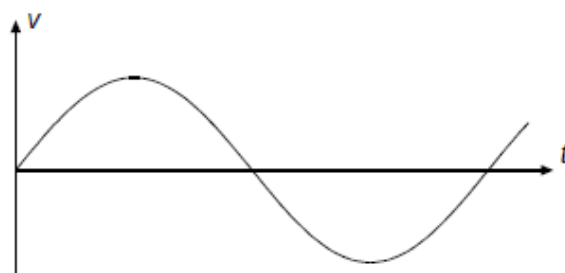
Svar: _____

FyAht98

Uppgift nr 12 (765)

1/0 , 0/1 , 1/0

En vagn startar vid P och rör sig längs linjen P-Q. Grafen visar vagnens hastighet (v) som funktion av tiden (t).



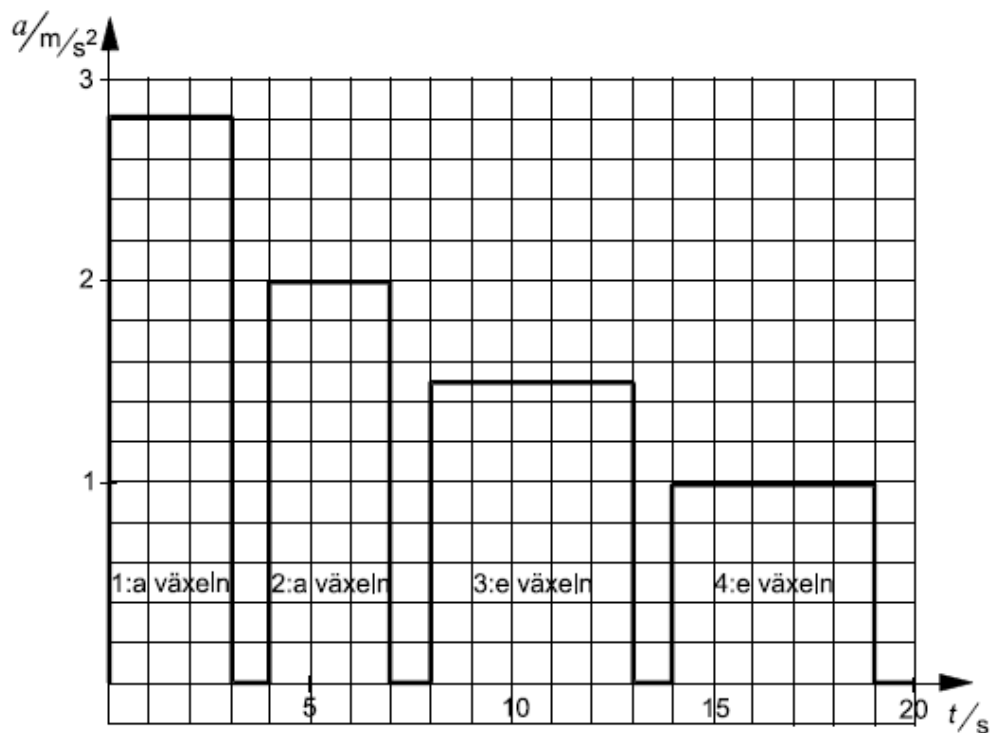
- a) Markera med A i grafen den eller de punkter där accelerationen är noll.
- b) Markera med B i grafen den eller de punkter där vagnen bromsas maximalt.
- c) Markera med C i grafen den eller de punkter där vagnen befinner sig i startläget P.

FyAvt05

Uppgift nr 12 (1497)

0/1 , 0/2

Vid ett biltest startar en bil från vila och kör utan att vända längs en vägsträcka. Med en så kallad accelerometer mäter man bilens acceleration.



Grafen visar, något förenklat, bilens acceleration a som funktion av tiden t efter starten.

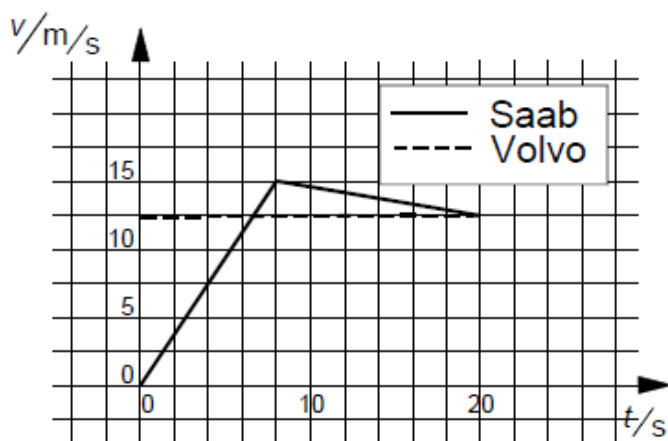
- Hur långt kör bilen på första växeln?
- Efter hur lång tid har bilen uppnått hastigheten 90 km/h?

FyAht00 samt i Bedömningsstöd för Fy 1

Uppgift nr 13 (902)

2/0, 1/1, 1/1

Diagrammet visar hastigheterna för en Saab och en Volvo som färdas åt samma håll på en tvåfilig genomfartsgata. Vid tiden $t = 0$ befinner sig båda bilarna precis vid ett trafikljus som just då slår om till grönt ljus. Tjugo sekunder senare passerar Saaben en vägkorsning.

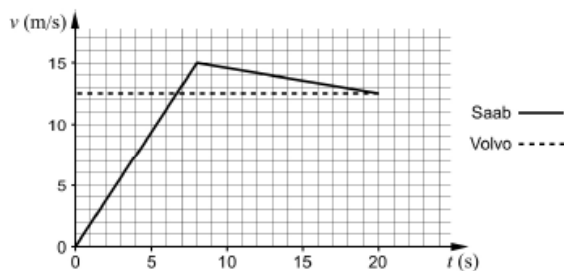


- Beskriv i ord rörelsen för var och en av de två bilarna under de 20 sekunderna.
- Beräkna hur långt det är mellan trafikljuset och vägkorsningen.
- Vilken av bilarna kommer först till vägkorsningen och hur stort är försprånget vid $t = 20$ s?

Bedömningsstöd för Fy 1

Exempel 12 (902)

Diagrammet visar hastigheterna för en Saab och en Volvo som färdas åt samma håll på en tvåfilig genomfartsgata. Vid tiden $t = 0$ befinner sig båda bilarna precis vid ett trafikljus som just då slår om till grönt ljus. Tjugo sekunder senare passerar Saaben en vägkorsning.

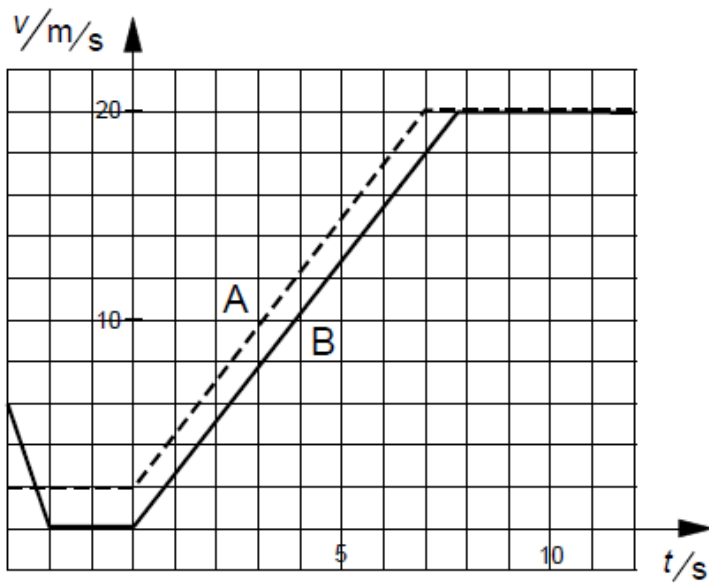


- | | | |
|----|--|---------|
| a) | Beskriv i ord rörelsen för var och en av de två bilarna under de 20 sekunderna. | (2/0/0) |
| b) | Beräkna hur långt det är mellan trafikljuset och vägkorsningen. | (1/1/0) |
| c) | Vilken av bilarna kommer först till vägkorsningen och hur stort är försprånget vid $t = 20$ s? | (1/1/0) |

FyAvt00

Uppgift nr 17 (969)

2/5



Grafen ovan visar en trafiksituation där två bilar, A och B, passerar samma stoppljus. Utläs och beräkna så mycket intressant fysikalisk information du kan ur grafen, t.ex. bilarnas acceleration. Väv in dina beräkningar i en *kort* historia.

KRAFTER och NEWTONS LAGAR

FyAvt02

Uppgift nr 1 (1190)

1/0 , 1/0

En låda med massan 5,0 kg dras med konstant fart över ett golv. Dragkraften, 18 N, är parallell med golvet.

- a) Hur stor är normalkraften på lådan från golvet? Svar: _____
- b) Hur stor är friktionskraften på lådan från golvet? Svar: _____

FyAht00

Uppgift nr 5 (1095)

1/0

Allvarliga olyckor kan inträffa när personer åker pulka i slalombackar. Enligt ordföranden i Svenska liftanläggningars organisation kommer ett pulkaekipage i en sådan backe lätt upp i hastigheten 50 km i timmen. "Vid en kollision i den hastigheten utsätts en pulkåkare för en kraft på cirka fem ton" påstår han i en artikel i Uppsala Nya Tidning i februari 1999.

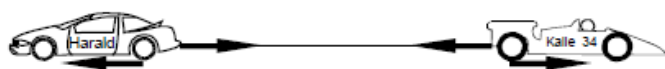
Ordföranden använder ett vardagligt, "icke-fysikaliskt", sätt att uttrycka sig. Hur skulle han ha sagt för att det ska vara fysikaliskt korrekt?

Svar: _____

FyAvt00

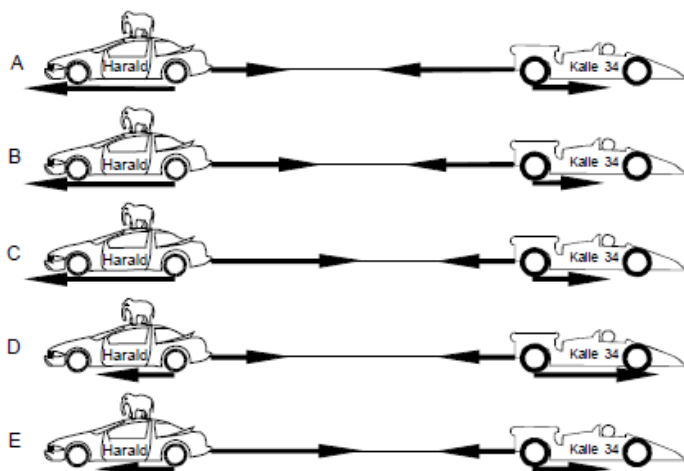
Uppgift nr 11 (881)

0/1



Kalle och Harald diskuterar vems bil som är starkast. Eftersom tvisten inte kan lösas med ord beslutar de att tävla i dragkamp med bilarna. I första omgången blir det oavgjort. Båda bilarna står och slirar men ingen rör sig framåt. Kraftsituationen är då som bilden ovan visar. Kalle, som inte alltid spelar med öppna kort, tänker: "Till nästa gång lägger jag en tyngd på Haralds bil. Då måste jag vinna."

Vilken av bilderna nedan visar bäst kraftsituationen efter Kalles tilltag?



Svar: _____

FyBvt98

Uppgift nr 11 (547)

1/0 , 1/1

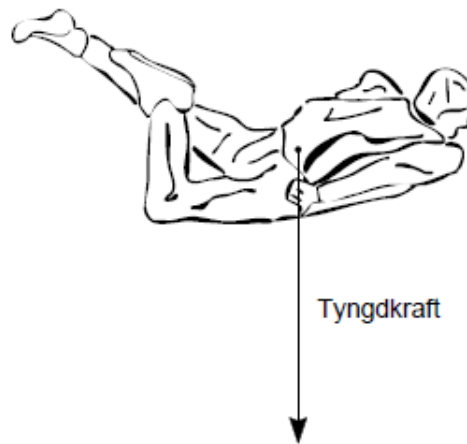
En 80 kg tung fallskärmshoppare som ännu inte utlöst sin fallskärm, faller med utsträckta armar med konstant fart. Han önskar "komma ikapp" en annan hoppare under sig och drar därför in armarna till sidan för att minska på luftmotståndet. Med armarna längs sidan är hans acceleration till en början $1,8 \text{ m/s}^2$.

- a) Hur stor är luftmotståndskraften när han har armarna utsträckta?

Svar: _____

- b) Hur stor är luftmotståndskraften när han precis har fört in armarna längs sidan? Rita in luftmotståndskraften skalenligt i figuren nedan.

Svar: _____



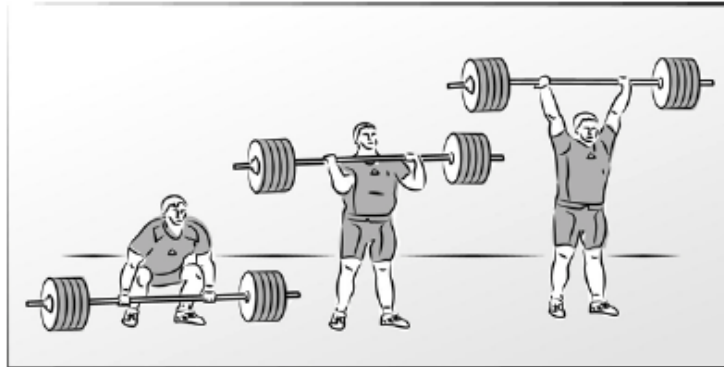
ENERGI OCH EFFEKT

FyAvt05

Uppgift nr 3 (1584)

2/0, 1/0

En tyngdlyftare lyfter en skivstång som väger 219 kg. Skivstången lyfts 2,1 m upp från golvet på 5,0 s.



- a) Vilken genomsnittlig effekt utvecklar tyngdlyftaren på skivstången under lyftet?

Kortfattad redovisning och svar:

- b) Vilken genomsnittlig effekt utvecklar tyngdlyftaren på skivstången när han håller den ovanför huvudet under 3,0 s?

Kortfattad redovisning och svar:

FyAvt05

Uppgift nr 5 (1502)

1/0

Emma och Oskar ska ta sig upp till toppen av ett berg. Emma väljer en kort och brant stig medan Oskar går längs en lång och svagt lutande stig upp till toppen. På toppen börjar de diskutera vem av dem som ökat sin lägesenergi mest. Vad säger du? Motivera!

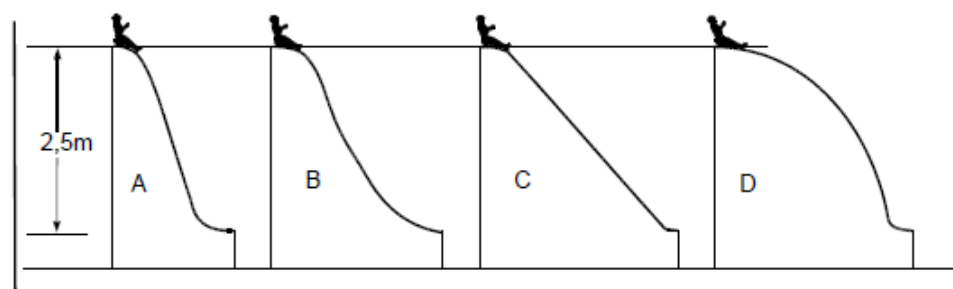
Svar: _____

FyAht00

Uppgift nr 6 (296)

1/0

En liten flicka ska välja en av nedanstående rutschbanor så att hon får största möjliga hastighet när hon åker ut från den nedersta punkten. Samtliga banor kan anses vara friktionsfria. Vilken skall hon välja?



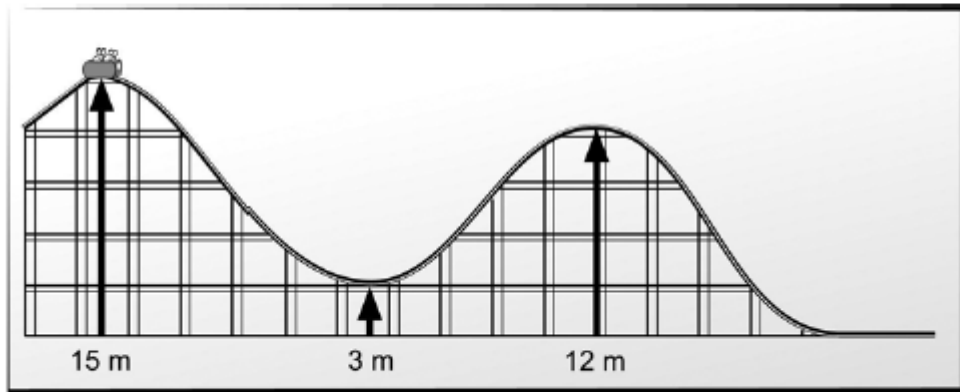
- A) A
 B) B
 C) C
 D) D
 E) Vilken som helst, alla ger samma hastighet

Svar: _____

FyAvt05

Uppgift nr 9 (1587)
2/0

En vagn i en berg- och dalbana startar från stillastående på höjden $h = 15 \text{ m}$.



Bestäm vagnens maximala hastighet. Försumma friktionen.

FyAvt02

Uppgift nr 6 (1237)

2/0

Läs tidningsurklippet nedan.

Se upp!

En studie av döds- och skadeorsaker bland befolkningen i Söderhavet visar att de flesta olycksfall orsakas av nedtrillande kokosnötter och omkullvältande kokospalmer. Det är inget att skratta åt. En fyra kilo tung kokosnöt som lossnar från en 25 meter hög palm hinner komma upp i en hastighet av 80 km/tim och når marken – eller ett olyckligt placerat huvud – med ett tryck som motsvarar ett ton. Studien har gjorts av läkaren Herman Oberli vid sjukhuset i Honiara i Salomonöarna. (TT-DPA)

Stämmer det att en kokosnöt kan komma upp i 80 km/h efter ett fall på 25 m?

Kortfattad redovisning och svar:

FyAht98

Uppgift nr 9 (761)

1/0, 0/1

En sten har lägesenergin 200 J då den befinner sig på höjden 15 m över marken. Lägesenergin på marken är 0 J. Stenen får falla fritt. Vilken rörelseenergi har stenen

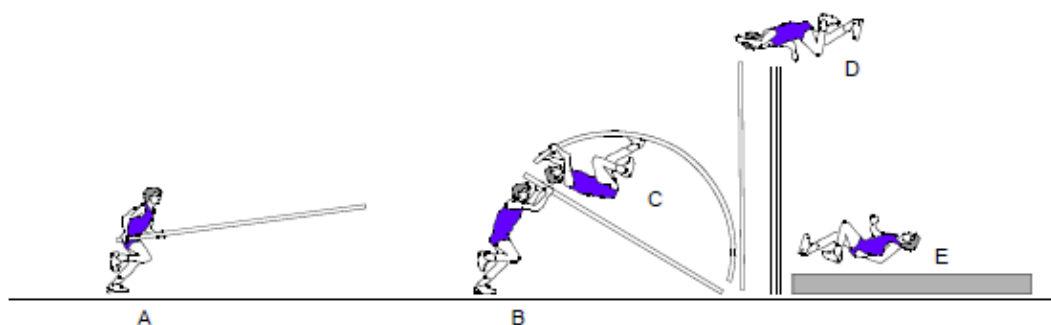
- a) omedelbart innan den når marken? Svar: _____
- b) då den fallit 5,0 m? Svar: _____

FyAht00

Uppgift nr 15 (886)

1/1, 1/1

- a) Beskriv vilka energiomvandlingar som sker under stavhoppet.
- b) Försök att med beräkningar uppskatta vilken hastighet stavhopparen borde ha strax före upphoppet för att kunna klara att hoppa höjden 6,0 m. Antag att tyngdpunkten ligger 0,9 m över marken under anloppet.

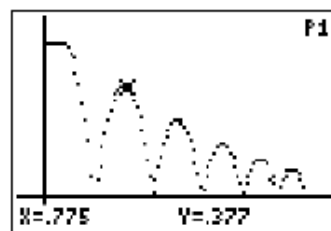
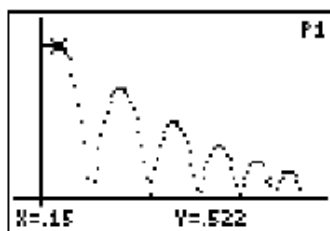


FyAht98

Uppgift nr 14 (368)

1/1, 1/1

En boll studsar upprepade gånger mot golvet. Grafen visar bollens höjd över golvet vid olika tidpunkter. I bilderna finns markören placerad i två olika lägen på grafen. x anger tiden mätt i sekunder och y höjden mätt i meter. Bollens massa är 75 g.



- a) Beskriv utförligt de energiomvandlingar som äger rum under rörelsen.
- b) Hur mycket av bollens mekaniska energi försvinner vid första studsens?

FyAht00

Uppgift nr 9 (929)
1/1

Ge ett enkelt exempel på då du i *fysikalisk mening* inte utför något arbete, men som kräver en ansträngning. Motivera varför ett arbete inte utförts.

Svar: _____

FyAht00 samt i Bedömningsstöd för Fy 1

Uppgift nr 8 (1098)
1/1

Ett av Sveriges största vattenkraftverk, Stornorrfors i Umeälven, har en fallhöjd på 75 m.

Hur stor effekt kan utvinnas i kraftverket om vattenflödet är $930 \text{ m}^3/\text{s}$ och verkningsgraden är 85 %?
Du kan anta att 1 m^3 vatten väger 1 ton.

Kortfattad redovisning och svar:

Bedömningsstöd för Fy 1

Exempel 11 (1098)

Ett av Sveriges största vattenkraftverk, Stornorrfors i Umeälven, har en fallhöjd på 75 m.

Hur stor effekt kan utvinnas i kraftverket om vattenflödet är $930 \text{ m}^3/\text{s}$ och verkningsgraden är 85 %?
Du kan anta att 1 m^3 vatten väger 1 ton.

(1/1/0)

FyAvt02

Uppgift nr 14 (1323)

3/4/22

Vid bedömningen av denna uppgift kommer läraren att ta extra hänsyn till:

- Hur väl du har motiverat din lösning med utgångspunkt från ett fysikaliskt resonemang.
- Hur väl du redovisar ditt arbete.
- Hur väl du motiverar dina slutsatser.

I denna uppgift ska du undersöka hur stor effekt som behöver tillföras för att driva en skidlift, en så kallad stollift. Du ska utreda väsentliga faktorer som kan påverka effekten. Motivera dina antaganden och den fysikaliska tankegången.

Du väljer om du vill utföra den generella undersökningen (punkt tre) direkt eller om du vill utföra uppgiften stegvis genom alla punkterna.



Fakta om skidliften	
Kapacitet	1500 pers/h
Längd	1025 m
Nivåskillnad	240 m
Åktid	4,5 min
Hastighet	3,8 m/s
Antal åkare/korg	2 st
Antal liftkorgar	112 st
Korgarnas vikt	125 kg

- Vilket arbete krävs för att lyfta upp en person om nivåskillnaden är 240 m?
- Uppskatta hur stor effekt som behöver tillföras för att köra liften ovan med full kapacitet.
- Ta fram ett samband som visar hur den tillförda effekten hos en stollift beror av olika tänkbara variabler i en godtycklig skidbacke. Diskutera modellens rimlighet och peka på eventuella brister och svagheter.

RÖRELSEMÄNGD OCH IMPULS

FyBvt05

Uppgift nr 5 (1508)

1/0

Två föremål stöter ihop och fastnar i varandra utan att några yttre krafter verkar på dem. Av nedanstående alternativ är två korrekta. Vilka?

- A) Rörelseenergin bevaras och rörelsemängden minskar.
- B) Rörelsemängden bevaras.
- C) Rörelseenergin bevaras.
- D) Rörelsemängden bevaras och rörelseenergin ökar.
- E) Rörelsemängden bevaras och rörelseenergin minskar.

Svar: _____

FyBvt00

Uppgift nr 2 (965)

1/0

En projektil skjuts iväg rakt upp från marken. Den stiger till 105 meter och faller sedan ner. Vilken av nedanstående storheter är konstant under luftfärden för projektilen? Försumma luftmotståndet.

- A) Rörelsemängden
- B) Rörelseenergin
- C) Lägesenergin
- D) Hastigheten
- E) Accelerationen

Svar: _____

FyBvt00

Uppgift nr 3 (967)

1/0

Två vagnar med lika stora massor fastnar i varandra när de kolliderar på en rak, horisontell och friktionsfri bana. Vilket av nedanstående alternativ är alltid sant?

- A) Båda vagnarna är i vila efter kollisionen.
- B) Båda vagnarna rör sig efter kollisionen.
- C) Vagnarnas hastighet efter kollisionen är lika stor som summan av hastigheterna för de två vagnarna före kollisionen.
- D) Kinetiska energin för de båda vagnarna bevaras i kollisionen.
- E) Rörelsemängden för de båda vagnarna bevaras i kollisionen.

Svar: _____

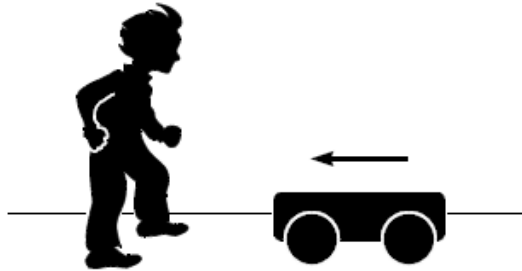
FyBht00 samt i Bedömningsstöd för Fy 1

Uppgift nr 11 (1047)

2/0

Lille Albert som väger 28 kg möter en liten vagn med massan 15 kg som kommer rullande rakt mot honom med en hastighet av 3,5 m/s. Han hoppar upp på den och därvid stannar vagnen.

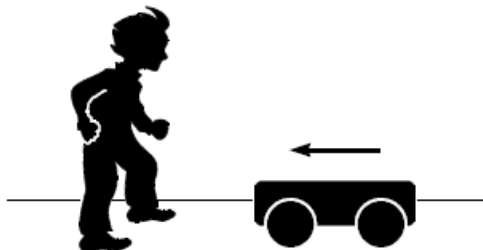
Vilken hastighet hade Albert då han hoppade upp?

**Bedömningsstöd för Fy 1****Exempel 6 (1047)**

Lille Albert som väger 28 kg möter en liten vagn med massan 15 kg som kommer rullande rakt mot honom med en hastighet av 3,5 m/s. Han hoppar upp på den och därvid stannar vagnen.

Vilken hastighet hade Albert då han hoppade upp?

(2/0/0)



FyBvt05

Uppgift nr 15 (1582)

1/0 , 1/0

Sverige deltar i det europeiska forskningsprogrammet SMART1 (Small Missions for Advanced Research and Technology).

I SMART1 används Solar Electric Propulsion som en så kallad jonmotorer. Xenonjoner skjuts ut från satelliten med farten 3500 m/s. I uppgifter från ESA (European Space Agency) kan man läsa att jonmotorn i SMART1 kan ge en accelererande kraft på 70 mN under 7 000 timmar.

- a) Förklara varför jonmotorn kan få rymdsonden att ändra sin hastighet?
- b) Bestäm den totala impuls som på detta sätt kan tillföras satelliten SMART1.



Bild från Rymdbolaget (<http://www.rymdbolaget.se>)

FyBvt02

Uppgift nr 14 (1238)

1/3/α

Läs bifogade tidningsnotis!

Som du ser har man använt ordet "tryck" felaktigt. När nöten träffar huvudet, utsätts detta för en stor kraft under en kort tid. Denna kraft ger upphov till ett stort tryck på huvudet. Uppskatta hur stort trycket kan vara!
Motivera dina antaganden.

Se upp!

En studie av döds- och skadeorsaker bland befolkningen i Söderhavet visar att de flesta olycksfall orsakas av nedtrillande kokosnötter och omkullvältande kokospalmer. Det är inget att skratta åt. En fyra kilo tung kokosnöt som lossnar från en 25 meter hög palm hinner komma upp i en hastighet av 80 km/tim och når marken – eller ett olyckligt placerat huvud – med ett tryck som motsvarar ett ton. Studien har gjorts av läkaren Herman Oberli vid sjukhuset i Honiara i Salomonöarna. (TT-DPA)

FyAht00 samt bedömningsstöd för Fy 1

Uppgift nr 14 (1105)

3/0

Snöskor ger dig möjlighet att gå i lös snö utan att du sjunker igenom. Trycket mot snön bör dock inte överstiga 5,5 kPa för att man inte ska sjunka så djupt. Vilken är den minsta area en snösko bör ha för att *du* ska kunna gå i lössnö?



FyAvt02

Uppgift nr 8 (1199)

1/1

Du är på väg ut i vattnet vid en strand där botten är stenig. Till att börja med gör det väldigt ont i fötterna då du går på stenarna men efterhand som det blir djupare känns det mindre. Då du så småningom har vatten upp i brösthöjd känns inte stenarna längre så smärtsamma. Förklara detta!

Svar: _____

FyAvt00

Uppgift nr 15 (968)

1/3

En giraffs huvud kan sitta 5 m över marken och hjärtat på ungefär halva den höjden. Blodtrycket (övertrycket) i hjärnan är 13 kPa, medan det i hjärtat är 35 kPa. Anna tror att det beror på skillnaden i atmosfärstryck, eftersom lufttrycket är lägre på högre höjd. Lisa tror att det beror på "blodpelaren" i den långa halsen.

Vad tror du?

Utred, med hjälp av beräkningar, de båda faktorernas inverkan.



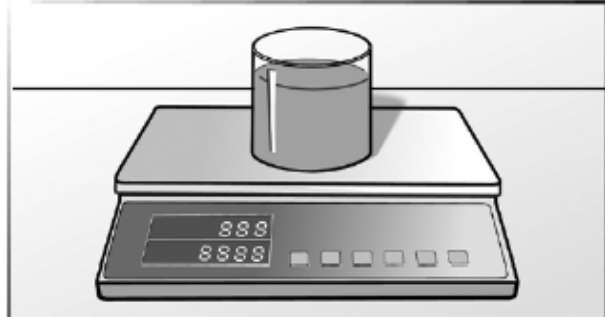
FyAvt05

Uppgift nr 7 (1586)

0/2

På en noggrann våg står en bägare med vatten. Du sticker ner ett finger i vattnet utan att nudda vid glaset.

Kommer något att hända med vågens utslag? Motivera.



Svar: _____

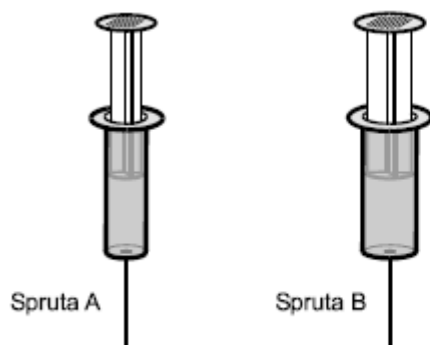
FyAvt02

Uppgift nr 13 (1184)

0/2

En patient ska få en injektion med en spruta. Sjukvårdspersonalen läser i bruksanvisningen att de ska använda en spruta som ger så lågt tryck i kroppsvävnaden som möjligt.

Vilken av sprutorna A eller B ska personalen välja om samma kraft, F , anbringas på sprutorna och injektionsnålarna har samma dimension? Motivera valet.



FyAvt05 samt i Bedömningsstöd för Fy 1**Uppgift nr 13 (1118)**

0/2/a

Anna och Sofia är på väg till ett tivoli och får syn på en varmluftsballong. Anna, som kan sin fysik, förklarar hur den kan sväva i luften.

Väl framme på tivolit köper Sofia en ballong fylld med helium. Hon måste hålla fast ballongen för att den inte ska flyga iväg.

"Varför har ingen uppfunnit en gas så att en liten tivoliballong kan sväva iväg med mig?" undrar Sofia.

Vad tycker du att Anna ska svara? Går det eller går det inte? Utveckla de fysikaliska skälen.

Bedömningsstöd för Fy 1**Exempel 8 (1118)**

Anna och Sofia är på väg till ett tivoli och får syn på en varmluftsballong. Anna, som kan sin fysik, förklarar hur den kan sväva i luften.

Väl framme på tivolit köper Sofia en ballong fylld med helium. Hon måste hålla fast ballongen för att den inte ska flyga iväg. "Varför har ingen uppfunnit en gas så att en liten tivoliballong kan sväva iväg med mig?" undrar Sofia.

Vad tycker du att Anna ska svara? Går det eller går det inte?

Utveckla de fysikaliska skälen.

(0/2/1)

VÄRME

FyAvt00

Uppgift nr 1 (986)

1/0

Vi vet alla att is flyter på vatten. Om du har 1,0 kg vatten och fryser detta till is, hur mycket is får du då?

- A) 1,0 kg is
- B) 1,1 kg is
- C) 0,9 kg is
- D) 0,9 liter is
- E) 1,0 liter is

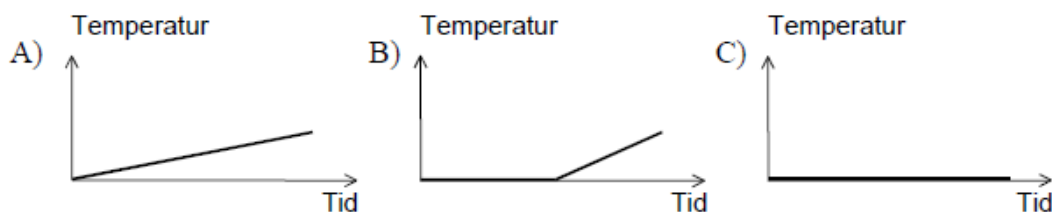
Svar: _____

FyAht98

Uppgift nr 6 (758)

2/0

Frågorna nedan gäller en behållare som innehåller 50 g is och 50 g vatten med temperaturen 0 °C. Behållaren är isolerad från omgivningen. Med hjälp av en liten elektrisk doppvärmare kan man tillföra energi till vatten-is-blandningen. Blandningen rörs hela tiden om. Till var och en av frågorna nedan skall du välja den graf vars form bäst motsvarar beskrivningen. Kombiner grafer och beskrivning så att alla grafer blir valda. Origo motsvarar inte samma temperatur i alla diagrammen.



Beskrivning	Graf
a) Grafen visar ett tidsintervall inom vilket isen håller på att smälta och det finns fortfarande is kvar vid intervallets slut.	
b) Grafen visar ett tidsintervall där det till att börja med finns is kvar men före intervallets slut är all is borta.	
c) Grafen visar ett tidsintervall där det bara finns vatten närvarande - all is har smält före intervallets start.	

FyAvt02

Uppgift nr 11 (1304)
3/0

I en sommarstuga använder man en elslinga för att värma duschvattnet. Den fungerar så att när man öppnar kranen till duschen så värmer en trådspiral det kalla vattnet som passerar. Värmaren ger 3,5 kW.

Vilken temperatur får duschvattnet om det kalla vattnet har temperaturen 10 °C och man duschar med 3,0 liter vatten per minut? Försumma effektförluster till omgivningen.

FyAht98

Uppgift nr 13 (178)
2/1

Vid en laboration bestämde man temperaturen i en gaslåga på följande sätt. En 100-gramsvikt hölls i lågan tillräckligt länge för att man kunde utgå från att den uppnått samma temperatur som lågan. Vikten fördes därefter snabbt ned i ett termokärl som innehöll 2,0 l vatten av temperaturen 14 °C. Vattnets temperatur steg till 29 °C. Beräkna lågans temperatur. 100-gramsviktens specifika värmekapacitet är 0,93 kJ/(kg·K). Vid beräkningarna får energiutbyte med omgivningen försummas.

FyAvt02

Uppgift nr 9 (1219)
0/2

När Helen tar bort nagellack använder hon acetone. Hon har då märkt att det känns kallt på huden där det finns acetone.

Förklara varför det känns kallt.



Svar: _____

FyAvt05

Uppgift nr 11 (1590)

1/2

Familjen Svensson använder 14 m^3 varmvatten under sommarhalvåret. För att värma vattnet vill de installera en solfångare. De behöver ta reda på hur stor area solfångaren måste ha.

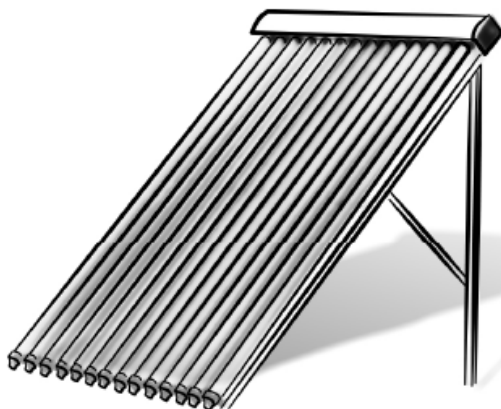
Hjälp dem med beräkningarna om följande förutsättningar gäller:

Varmvattnet ska ha en temperatur på 65°C och det inkommande vattnets temperatur är 10°C . Instrålningen på orten är $1,0 \text{ MWh/m}^2$ under perioden och solfångarens genomsnittliga verkningsgrad är 15 %.

Bedömningsstöd för Fy 1

Exempel 2

Solfångare



Fakta

1 sektion mottagna energi: 500 kWh/år
 Verkningsgrad: 85%
 Temperaturhöjning av vatten: 40°C
 Antal sektioner: 10 st
 Antal soltimmar: 350 st

På bilden ser du en sektion av en modern solfångare

Du ska ta reda på om det är möjligt att lagra solens värme under sommaren och omsätta denna till uppvärmning av ett hushåll under den kalla årstiden.

En metod är att under sommarmånaderna nyttja soljuset till att värma vatten som sedan lagras i en isolerad bassäng. På vinterhalvåret kan sedan denna överskottsvärme användas till uppvärmning av huset. Använd de uppgifter som står i faktarutan för att besvara frågorna.

- a) Hur stor volym vatten i en isolerad vattentank behövs för att lagra solenergin? (1/2/0)
 b) Är denna typ av energilagring realistisk? (1/1/0)

FyAht00

Uppgift nr 16 (1089)
1/3

Insändare till en frågespalt om mat:

"Vad kostar det egentligen att tina djupfryst mat?

Vid upptining krävs det ju energi för att tina den djupfrysta varan till rumstemperatur. Kostnaderna är förmodligen inte så stora eftersom de aldrig uppmärksammas. Jag skulle ändå vilja ha ett ungefärligt värde på hur mycket det kostar att tina t.ex. 1 kg kött i en mikrovågsugn. Tacksam för svar!

Nyfiken energikonsument."

Vad är ditt svar? Motivera med lämpliga beräkningar. Man kan i detta fall jämföra matvarorna med vatten. Du kan anta att 1 kWh kostar 60 öre.

FyAvt00

Uppgift nr 16 (999)
0/4

Golvbeläggningar i idrottsanläggningar kan ge upphov till brännskador då man faller och glider på golvet. Petra som spelar i skolans innebandylag blir fälld och glider på sitt ena ben. Petras horisontella hastighet när hon faller kan antas vara 5 m/s. Beräkna största möjliga temperaturökning i benet där hon får sin skada om vi antar att temperaturökningen sker i 2 cm³ hud. Huden består till stora delar av vatten med ungefär samma värden på specifik värmekapacitet och densitet. Petra väger 51 kg.

FyAht98**Uppgift nr 17 (693)**

1/4/□

En tandläkarborr genererar friktionsvärme som hotar åstadkomma en så stor temperaturstegring i tanden att smärta uppstår. Därför förses moderna borrar med vattenkylning. Med en förenklad modell kan energiomvandlingen i tanden undersökas på följande sätt:

Den effekt som genereras kan beräknas enligt sambandet

$$P = \frac{2\pi}{3} \cdot \mu \cdot F \cdot f \cdot d \quad \text{där}$$

μ = är friktionstalet mellan borsten och tanden,

F = kraften från borsten på tanden

f = borrens rotationshastighet uttryckt i varv/s

d = borrens diameter

Normal tandtemperatur är 37 °C. Då temperaturen i tanden når 47 °C upplever patienten smärta. Antag att vattenflödet i borsten är 1 ml/s och att vattnets temperatur stiger 2 °C när det passerar över tanden.

$\mu = 0,3$

$F = 2 \text{ N}$

$f = 4000 \text{ varv/s}$

$d = 2 \text{ mm}$

Borrtiden = 25 s

Tandens volym = $3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$

Tandmaterialets specifika värmekapacitet = $1,2 \cdot 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$

Tandmaterialets densitet = $1,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

Kommer vattnet att kunna kyla tanden tillräckligt för att hindra smärtupplevelse hos patienten?

VÄDER**Bedömningsstöd för Fy1****Exempel 1**

Sjöbris är för båtfolk ett välkänt fenomen, som uppträder längs kusten och stora sjöar.

Sjöbris bildas soliga sommardagar när land värms upp mer än hav.

- | | | |
|----|---|---------|
| a) | Förklara varför det bildas sjöbris. Din förklaring ska innehålla en förtydligande bild. | (1/0/0) |
| b) | Varför värms land upp mer än hav? Ge en fysikalisk förklaring till detta. | (0/1/0) |

ELEKTRICITET

Laddningar

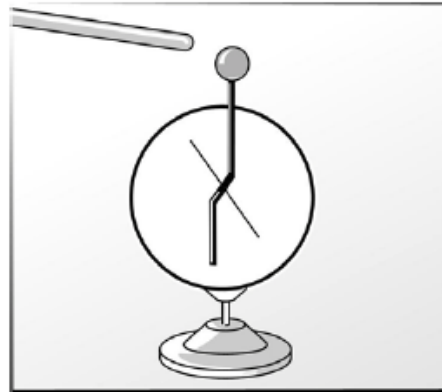
FyAVt05

Uppgift nr 4 (1557)

2/0

En positivt laddad stav förs närmare ett positivt laddat elektroskop, utan att vidröra det. Se figur.

Förklara vad som händer.



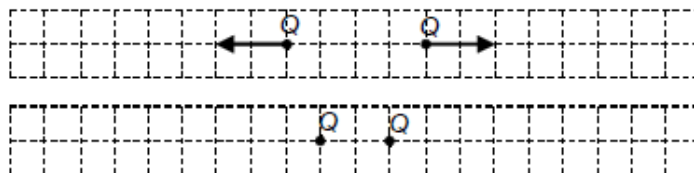
Svar: _____

FyAht98

Uppgift nr 8 (754)

1/0

Den övre figuren nedan visar två kulor vardera med laddningen Q och utritade krafter. I den nedre figuren har avståndet förändrats. Din uppgift är att rita in krafterna i denna figur. De skall ritas i samma skala som i den övre figuren.



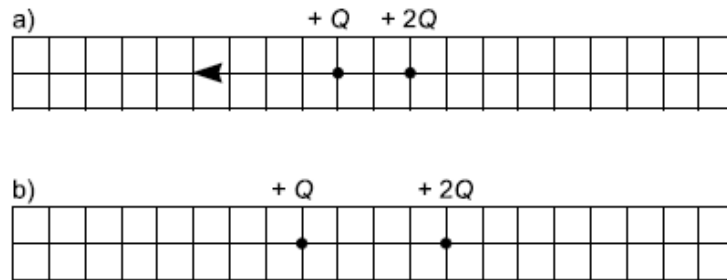
FyAVt05

Uppgift nr 6 (1585)

1/0, 0/1

Figureerna nedan visar två laddade kulor med olika laddningar och på olika avstånd ifrån varandra.

Fullborda figurena a) och b) med krafterna ritade i samma skala som den angivna kraften.

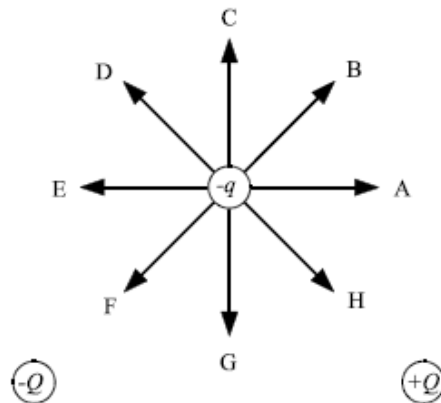


FyAht00

Uppgift nr 11 (1099)

0/1

En negativ laddning $-q$ påverkas av två laddningar, den ena positiv $+Q$ och den andra negativ $-Q$. Vilken av pilarna i figuren anger riktningen för den resulterande elektriska kraften som verkar på laddningen $-q$?



Svar: _____

FyAvt02 samt i Bedömningsstöd för Fy 1

Uppgift nr 12 (1214)

1/2

För att kunna bestämma laddningen på två små lätta silverfärgade kulor utförde man följande försök. Kulorna, som var likadana, vägde 26 mg vardera. Kulorna trädde upp på en nylontråd och laddades på ett sådant sätt att de fick lika stora laddningar. Den övre kulan svävade då fritt en bit över den andra. Kulorna löpte friktionsfritt på nylontråden. Avståndet mellan kulornas centra uppmättes till 2,9 cm.

Vilken laddning hade vardera kulan?



Bedömningsstöd för Fy 1

Exempel 10 (1214)

För att kunna bestämma laddningen på två små lätta silverfärgade kulor utförde man följande försök. Kulorna, som var likadana, vägde 26 mg vardera. Kulorna trädde upp på en nylontråd och laddades på ett sådant sätt att de fick lika stora laddningar. Den övre kulan svävade då fritt en bit över den andra. Kulorna löpte friktionsfritt på nylontråden. Avståndet mellan kulornas centra uppmättes till 2,9 cm.

Vilken laddning hade vardera kulan?

(1/2/0)

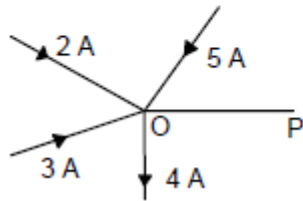
FyAht98

Uppgift nr 1 (449)

1/0

O är en knutpunkt i en elektrisk krets.

Ange i figuren strömmens *storlek* och *riktning* i ledaren OP.

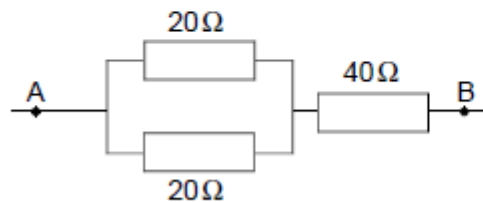


FyAht98

Uppgift nr 2 (462)

1/0

Vad blir ersättningsresistansen mellan A och B ?



Svar: _____

FyAht00

Uppgift nr 2 (932)

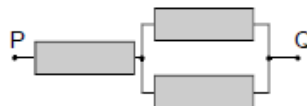
2/0

I figurerna nedan har alla resistorer lika stor resistans. I vilket av fallen A, B, C är resistansen mellan P och Q minst respektive störst?

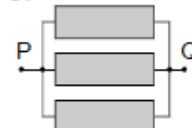
A.



B.



C.



Minst är: _____

Störst är: _____

FyAht00

Uppgift nr 1 (920)

1/0

Evas grupp skall vid en fysiklaboration bestämma resistansen hos en resistor. Gruppen gör nödvändig uppkoppling, mäter fem samhörande värden på spänningen och strömmen och för in värdena i en tabell (se tabell till höger). Karin som ingår i gruppen inser snabbt att ett av mätvärdena inte "stämmer".

Tabell

U(V) I (A)

A	1	0,05
B	3	0,15
C	10	0,25
D	15	0,75
E	25	1,24

Vilket av mätvärdena A, B, C, D eller E är uppenbart felaktigt?

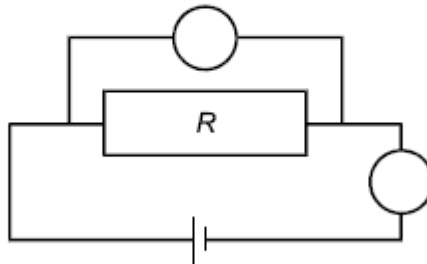
Svar: _____

FyAvt02

Uppgift nr 2 (1322)

1/0 , 2/0

Figuren nedan visar ett kopplingsschema. På de inkopplade instrumenten kan spänningen, $U = 9,0 \text{ V}$, och strömmen, $I = 75 \text{ mA}$, avläsas.



- Markera i cirkelarna i figuren vilket av instrumenten som är en voltmeter, V, respektive amperemeter, A.
- Beräkna resistansen R .

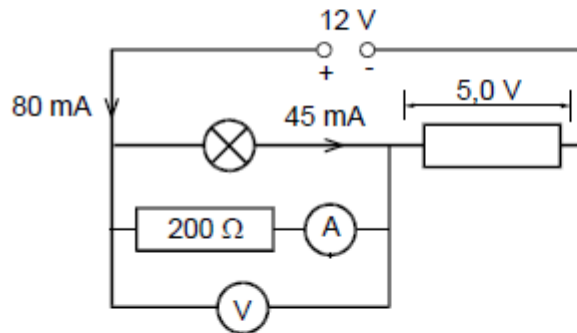
Kortfattad redovisning och svar:

FyAvt00

Uppgift nr 5 (877)

1/0 , 1/0

Se kopplingsschemat nedan.



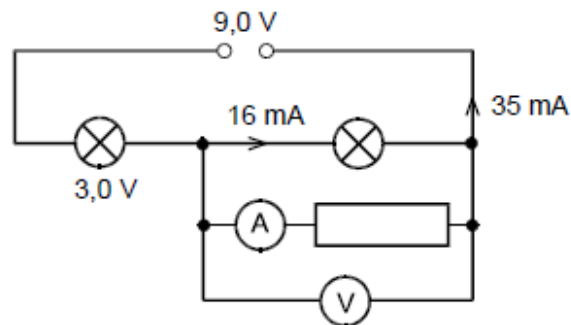
- a) Hur stor spänning kan man avläsa på voltmeteren? Svar: _____
- b) Hur stor ström kan man avläsa på amperemetern? Svar: _____

FyAht00

Uppgift nr 4 (1096)

1/0 , 1/0

Se kopplingsschemat nedan. Spänningen över den ena lampan är 3,0 V enligt figuren.



- a) Hur stor spänning kan man avläsa på voltmeteren? Svar: _____
- b) Hur stor ström kan man avläsa på amperemetern? Svar: _____

FyAvt02

Uppgift nr 3 (1288)

2/0

På ett energibolags hemsida står följande information.

Värt att veta:

”Du kan använda elvispen i 6 timmar med 1 kilowattimme.”

Bestäm med hjälp av informationen vilken effekt man har räknat med för elvispen.

Kortfattad redovisning och svar:

FyAvt00

Uppgift nr 6 (928)

2/0

Eva kopplar en lampa till ett batteri med spänningen 9 V. På lampan kan hon urskilja 6W/0,50A. Utred varför lampan inte lyser som den ska.

Kortfattad redovisning och svar:

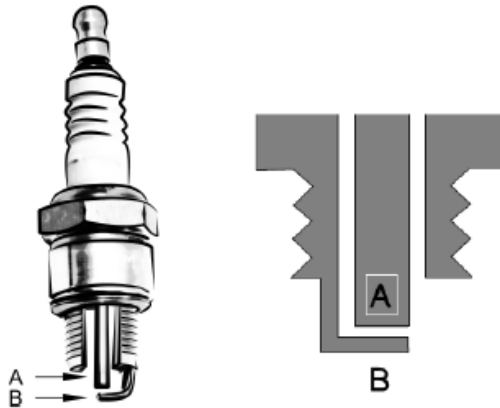
Bedömningsstöd för Fy 1

Exempel 7 (160)

Ett tändstift i en bilmotor har två elektroder, en mittelelektrod A och en sidoelektrod B (se figur). Avståndet mellan elektroderna (det så kallade gnistgapet) är 0,7 mm. Då fältstyrkan mellan elektroderna är 3 MV/m uppstår en gnista.

Hur stor är spänningen över elektroderna vid denna fältstyrka?

(2/0/0)

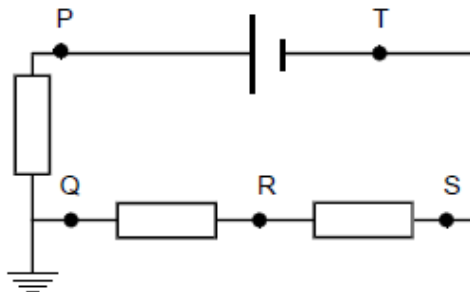


FyBht00

Uppgift nr 2 (1100)

1/0

I vilken av punkterna P, Q, R, S eller T är den elektriska potentialen *högst*?

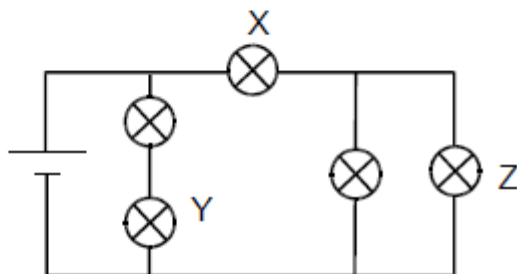


Svar: _____

FyAvt00

Uppgift nr 12 (322)
0/1

Lamporna i figuren är identiska. Ange vilka två påståenden som är sanna.



- A) Lampan X lyser lika starkt som lampan Y
- B) Lampan X lyser lika starkt som lampan Z
- C) Lampa Z lyser svagare än lampan Y
- D) Lampa Y lyser svagare än lampan X
- E) Lampa X lyser svagare än lampan Z

Svar: _____

FyAht98

Uppgift nr 10 (764)
1/0 , 0/1

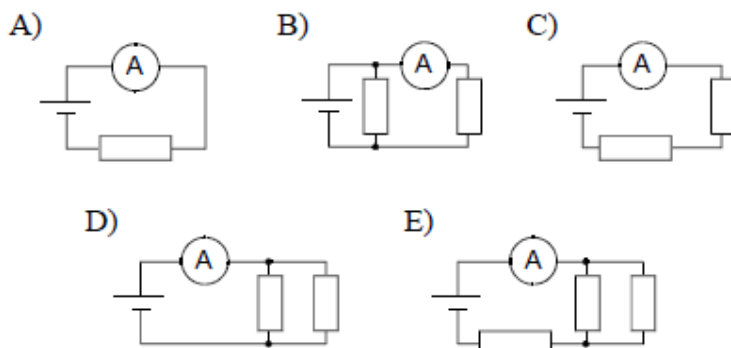
Lisa mäter strömmen i några olika kretsar med en amperemeter. Alla resistorena har samma resistans. Batteriets resistans är försumbar. I vilken av kretsarna visar amperemetern

- a) minst ström?

Svar: _____

- b) störst ström?

Svar: _____



FyAvt00

Uppgift nr 14 (423)
2/1

Utred vilka resistansvärden som kan erhållas genom olika kopplingar av tre resistorer om vardera $3,0 \text{ k}\Omega$. Alla tre resistorena ska användas. Redovisa kopplingsscheman och beräkningar.

FyAht00

Uppgift nr 17 (977)
0/4

Annika har två glödlampor märkta $110\text{V}/40\text{W}$ och $110\text{V}/25\text{W}$.

"Om jag seriekopplar de två till 220 V så bör lamporna lysa perfekt" tänker hon. Då hon gjorde detta lyste ena lampan kraftigt och den andra svagare en kort stund men sedan slocknade båda.

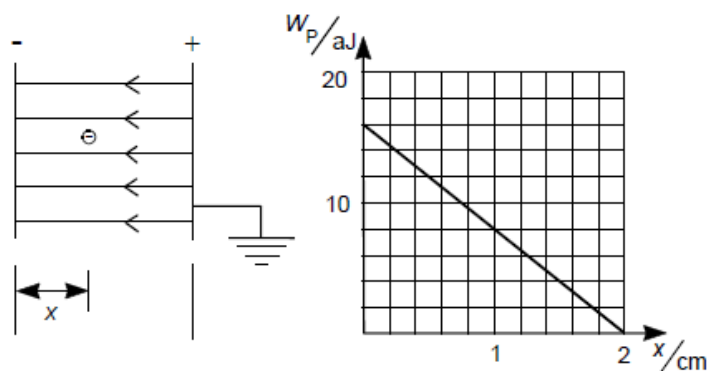
Varför blev det på detta viset?



FyBvt00

Uppgift nr 15 (274)
1/2

En elektron rör sig i ett homogent elektriskt fält parallellt med fältlinjerna enligt figuren till vänster. Dess elektriska lägesenergi W_p ändras därvid med läget x enligt diagrammet i figuren till höger. Beräkna det elektriska fältets fältstyrka.



FyAht98

Uppgift nr 15 (762)

4/0, 0/3/a

Hemma hos familjen Svensson kläs julgranen då man upptäcker att det saknas en lampa till de 16 elektriska ljusen i julgranen. Julstämningen är hotad! Den trettonårige sonen föreslår snabbt att de skall ta en av lamporna från den sjuarmade elektriska ljusstaken - hellre gran än ljusstake! "Lugna dig nu lillebror", säger hans äldre syster som just studerat ellära i fysiken på NV-programmet. "Jag skall först tänka efter vad som händer om vi gör så. Jag börjar med att se efter vad det står stämplat på lamporna. På julgranslamporna står det 14 V ; 3 W och på lamporna till ljusstaken står det 34 V ; 0,1 A. Nu skall vi jämföra ström, effekt och resistans i de olika lamptyperna då de lyser", säger hon och sätter sig ned med papper och penna.

- a) Bestäm du också dessa storheter (ström, effekt och resistans) för de båda lamptyperna.



Nu byter jag lampor skrek lillebror otåligt. Det kan väl inte hända något farligt när det är 16 ljus i granen och bara 7 i ljusstaken. "Nej det är nog bäst att du låter bli det", säger storsyster "för om du gör det tror jag att ljusstakens lampa går sönder och då har vi varken gran eller ljusstake!"

- b) Har storsyster rätt? Förklara med hjälp av beräkningar hur hon kunde dra den slutsats hon gjorde eller visa att hon har fel.

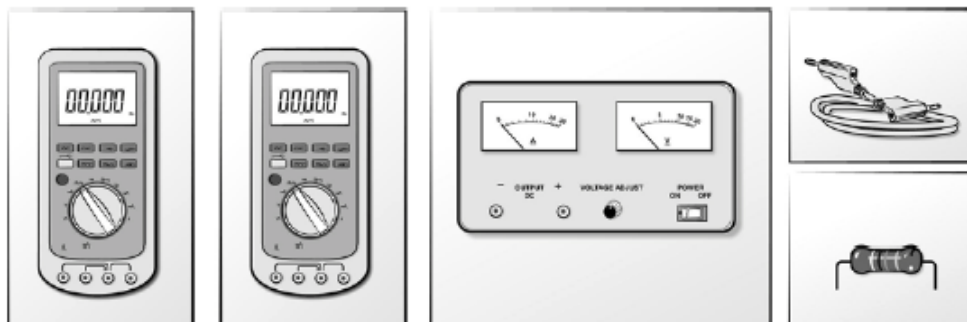
FyAVt05

Uppgift nr 15 (1589)

3/2/a

Vid bedömning av ditt arbete kommer läraren att ta hänsyn till:

- Hur väl du redovisar ditt arbete
- Hur systematisk du är i din redovisning
- Hur väl du motiverar vad som händer i försöken
- Hur väl du redovisar de fysikaliska lagar du använder



På bilden ovan ser du material med vars hjälp du experimentellt kan bestämma resistansen hos en resistor (ett motstånd).

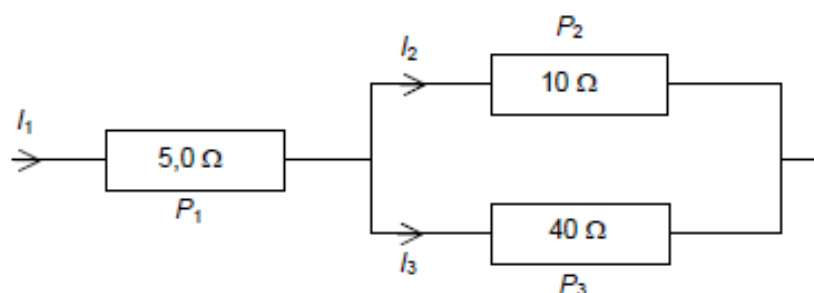
Beskriv så utförligt som möjligt hur detta kan göras, vilka resultat du kan förvänta dig, eventuella felkällor och redovisa de slutsatser du kan dra.

FyAvt02

Uppgift nr 16 (1218)

1/1, 0/2/a

Figuren visar en del av en koppling med tre resistorer.



- Rangordna strömmarna i storleksordning, den minsta först. Motivering krävs.
- Rangordna utvecklad effekt i resistorerna, den lägsta först. Motivering krävs här också.

KÄRNFYSIK

FyBvt05

Uppgift nr 3 (1578)

1/0

Två preparat A och B, består av samma radioaktiva nuklid. Preparat A har dubbelt så stor aktivitet som preparat B. Hur är detta möjligt?

Svar: _____

FyBht00

Uppgift nr 1 (1107)

1/0

Radioaktivt jod med halveringstiden 25 minuter används ofta inom sjukvården för diagnostisering. Hur stor del av ett preparats aktivitet finns kvar efter 1 h och 40 min?

Svar: _____

FyBvt00

Uppgift nr 7 (745)

1/0

Uranisotopen uran-232 sönderfaller genom att sända ut alfapartiklar. Ange kemisk beteckning, atomnummer och masstal för dotterkärnan.

Svar: _____

FyBvt05 samt Bedömningsstöd för Fy 1

Uppgift nr 8 (1551)

1/0 , 2/0

Efter kärnkraftsolyckan i Tjernobyl 1986 spreds bland annat den radioaktiva isotopen ^{137}Cs i vissa delar av Sverige.

- ^{137}Cs sönderfaller med β^- - sönderfall. Skriv formeln för sönderfallet.
- Hur många procent av denna isotop finns fortfarande kvar?

Bedömningsstöd för Fy 1

Exempel 3 (1551)

Efter kärnkraftsolyckan i Tjernobyl 1986 spreds bland annat den radioaktiva isotopen ^{137}Cs i vissa delar av Sverige.

- a) ^{137}Cs sönderfaller med β^- - sönderfall. Skriv formeln för sönderfallet. (1/0/0)
 b) Hur många procent av denna isotop finns fortfarande kvar? (2/0/0)

FyBvt98

Uppgift nr 5 (519)

2/0

Uranisotopen ^{238}U kan fånga in en neutron. Den kärna som bildas är instabil och genomgår två stycken betasönderfall (β^-). Bestäm slutprodukten och dess masstal.

Svar: _____

FyBvt98

Uppgift nr 1 (520)

1/0

Energien som frigörs från solen orsakas av kärnprocesser i solens inre. Väte omvandlas till helium. Du kan som en förenklad reaktionsmekanism tänka dig att två protoner och två neutroner bildar en heliumkärna. Varför frigörs energi vid denna process? Vilket av följande alternativ är det rätta?

- A) Heliumkärnan är tyngre än protoner och neutroner och därför frigörs potentiell energi när den faller in mot solens centrum.
 B) Massan hos heliumkärnan är mindre än den sammanlagda massan av protonerna och neutronerna och därför frigörs energi när heliumkärnan bildas.
 C) Vid kollisionerna mellan protonerna och neutronerna frigörs värmeenergi.
 D) Neutroner har större massa än protoner vilket gör att energi frigörs vid sammanslagningen.
 E) Protonerna och neutronerna snurrar runt varandra och energi frigörs därför hela tiden genom friktionsarbete.

Svar: _____

FyBht00

Uppgift nr 16 (357)

1/1 , 0/2

Väteisotopen ${}^3_1\text{H}$ är instabil och sönderfaller med betasönderfall.

- a) Skriv reaktionsformeln för sönderfallet.
- b) Vilka energier är möjliga för den utsända betapartikeln? Motivera ditt svar!

Nuklidmassor	u		
e	0,000549	${}^3\text{H}$	2,014102
p	1,007276	${}^3\text{H}$	3,016049
n	1,008665	${}^3\text{He}$	3,016029
${}^1\text{H}$	1,007825	${}^4\text{He}$	4,002603

FyBvt02 samt i Bedömningsstöd för Fy 1

Uppgift nr 8 (1088)

1/2

I ett skåp på fysikinstitutionen hittar man ett gammalt strontiumpreparat ${}^{90}\text{Sr}$ som är 14 år gammalt. Ett mätprotokoll visar att man då uppmätte aktiviteten 2780 pulser/min vid en bakgrundsstrålning på 210 pulser/minut.

Hur många pulser/min bör man uppmäta idag, om bakgrundsstrålningen är densamma?

Bedömningsstöd för Fy 1

Exempel 4 (1088)

I ett skåp på fysikinstitutionen hittar man ett gammalt strontiumpreparat ${}^{90}\text{Sr}$ som är 14 år gammalt. Ett mätprotokoll visar att man då uppmätte aktiviteten 2780 pulser/min vid en bakgrundsstrålning på 210 pulser/minut.

Hur många pulser/min bör man uppmäta idag, om bakgrundsstrålningen är densamma?

(1/2/0)

FyBvt02

Uppgift nr 13 (1108)
0/3

Nedan finns angivet tre stycken nuklider som har masstalet 23. Beräkna bindningsenergin/nukleon för dessa tre nuklider.

Vilken slutsats kan du dra av dina beräkningar?

Nuklid	Nuklidmassa
${}^{23}_{9}\text{F}$	23,00357 u
${}^{23}_{11}\text{Na}$	22,98977 u
${}^{23}_{12}\text{Mg}$	22,99412 u

Bedömningsstöd för Fy 1

Samma uppgift som ovan men bedömningen är lite annorlunda:

Exempel 5 (1188)

Nedan finns angivet tre stycken nuklider som har masstalet 23. Beräkna bindningsenergin/nukleon för dessa tre nuklider.

Vilken slutsats kan du dra av dina beräkningar?

(0/2/1)

Nuklid	Nuklidmassa
${}^{23}_{9}\text{F}$	23,00357 u
${}^{23}_{11}\text{Na}$	22,98977 u
${}^{23}_{12}\text{Mg}$	22,99412 u

LÖSNINGAR

RÖRELSE

FyAvt05

Uppgift nr 1 (1570)

$$t = 0,20 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

Söker avståndet s till bytet

$$s = v \cdot \frac{t}{2} \text{ (ljudet fram och tillbaka)}$$

$$s = 340 \cdot \frac{0,20}{2} \text{ m} = 34 \text{ m}$$

SVAR: Avståndet till bytet är 34 m

FyAvt05

Uppgift nr 8 (1519)

a)

$$v_{\text{medel}} = \frac{s}{t} = \frac{100}{10,93} \text{ m/s} = 9,149 \dots \text{ m/s}$$

SVAR: 9,15 m/s

b)

På Justins tid 9,78 s skulle Julija ha avverkat sträckan $s = v_{\text{medel}} \cdot t = 9,149 \dots \cdot 9,85 \text{ m} = 90,1189 \dots \text{ m}$ dvs hon skulle ha varit $(100 - 90,1189 \dots) \approx 9,9 \text{ m}$ efter Justin.

SVAR: 9,9 m

FyAvt02

Uppgift nr 4 (1193)

Lägeskoordinaten är alltid positiv (kvar B och D). Moa går snabbt till Q och långsamt tillbaka till R vilket medför först en brantare lutning och sedan en mindre lutning (alternativ B)

FyAht98

Uppgift nr 7 (372)

a)

Accelerationen ges av linjens lutning mellan $t = 10$ s och $t = 0$ s

$$a = (55 - 0) / (10 - 0) \text{ m/s}^2 = 5,5 \text{ m/s}^2$$

SVAR: $5,5 \text{ m/s}^2$

b)

Sträckan ges av arean under grafen.

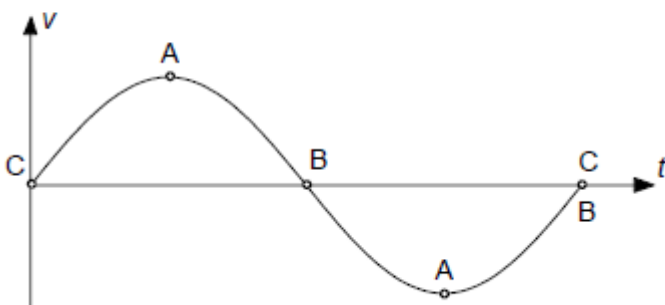
$$s = (10 \cdot 55) / 2 + (10 \cdot 55) \text{ m} = 825 \text{ m}$$

SVAR: 825 m

FyAht98

Uppgift nr 12 (765)

SVAR:



FyAvt05

Uppgift nr 12 (1497)

a)

Konstant acceleration $a = 2,8 \text{ m/s}^2$ och $v_0 = 0 \text{ m/s}$, $s = v_0 t + \frac{at^2}{2} = \frac{at^2}{2} = \frac{2,8 \cdot 3^2}{2} \text{ m} = 12,6 \text{ m}$

SVAR: På första växeln kör bilen 13 m.

b)

Hastighet efter första växeln $v_1 = v_0 + a_1 t_1 = (2,8 \cdot 3) \text{ m/s} = 8,4 \text{ m/s}$

Hastighet efter andra växeln $v_2 = v_1 + a_2 t_2 = (8,4 + 2 \cdot 3) \text{ m/s} = 14,4 \text{ m/s}$

Hastighet efter tredje växeln $v_3 = v_2 + a_3 t_3 = (14,4 + 1,5 \cdot 5) \text{ m/s} = 21,9 \text{ m/s}$

Sedan kör bilen med accelerationen $a = 1 \text{ m/s}^2$. Hur lång tid måste den ytterligare köra för att

nå hastigheten $v = \frac{90}{3,6} \text{ m/s} = 25 \text{ m/s}$? $v = v_0 + at \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{25 - 21,9}{1} \text{ s} = 3,1 \text{ s}$ Totalt alltså

$$14 + 3,1 \text{ s} = 17,1 \text{ s}$$

SVAR: Bilen når hastigheten 90 km/h efter 17 sekunder.

FyAht00 samt Bedömningsstöd för Fy 1

Uppgift nr 13 (902)

a)

Saaben startar från stillastående, accelererar under 8 sekunder till farten 15 m/s. Då lättar Saabens förare på gasen och minskar hastigheten till 12,5 m/s på 12 s.

Volvon passerar trafikljuset med farten 12,5 m/s. Volvon åker med konstant hastighet under hela tiden.

b)

Avståndet mellan trafikljuset och vägförskningen anges av den sträcka som Saaben tillryggalägger under de 20 s som betraktas.

Sträckan är densamma som arean under Saabens graf:

$$s_{Saab} = \frac{15 \cdot 8}{2} + \frac{2,5 \cdot 12}{2} + 12,5 \cdot 12 \text{ m} = 225 \text{ m} = \text{Sträckan trafikljus} \rightarrow \text{vägförskning}$$

SVAR: Sträckan mellan trafikljuset och vägförskningen är 225 m.

c)

För att ta reda på vilken av bilarna som passerar vägförskningen först så beräknar vi hur långt Volvon har åkt under de 20 sekunderna: $s_{Volvon} = 12,5 \cdot 20 \text{ m} = 250 \text{ m}$

Efter 20 s har Volvon hunnit längre än Saaben och den måste följaktligen passera vägförskningen först. Vid $t = 20 \text{ s}$ ligger Volvon $250 - 225 \text{ m} \approx 25 \text{ m}$ framför Saaben.

SVAR: Volvon kommer först fram till vägförskningen och efter $t = 20 \text{ s}$ så ligger Volvon 25 m framför Saaben.

Bedömningsstöd för Fy 1

Exempel 12 (902)

Lösning

a)

Saaben startar från stillastående, accelererar under 8 sekunder till farten 15 m/s. Då lättar Saabens förare på gasen och minskar hastigheten till 12,5 m/s på 12 s.

Volvon passerar trafikljuset med farten 12,5 m/s. Volvon åker med konstant hastighet under hela tiden.

b)

Avståndet mellan trafikljuset och vägförskningen anges av den sträcka som Saaben tillryggalägger under de 20 s som betraktas.

Sträckan är densamma som arean under Saabens graf:

$$s_{Saab} = \frac{15 \cdot 8}{2} + \frac{2,5 \cdot 12}{2} + 12,5 \cdot 12 \text{ m} = 225 \text{ m} = \text{Sträckan trafikljus} \rightarrow \text{vägförskning}$$

SVAR: Sträckan mellan trafikljuset och vägförskningen är 225 m.

c)

För att ta reda på vilken av bilarna som passerar vägförskningen först så beräknar vi hur långt Volvon har åkt under de 20 sekunderna: $s_{Volvon} = 12,5 \cdot 20 \text{ m} = 250 \text{ m}$

Bedömning

(4/2/0)

a)

Eleven visar att han/hon har förstått grafen

E_B + E_B

b)

Godtagbar ansats

E_P

Godtagbar lösning och svar (225 m)

C_P

c)

Godtagbar ansats

E_P

Godtagbar lösning och svar (Volvon 25 m före)

C_P

Hastighet, rörelsemängd och acceleration för att beskriva rörelse.

FyAvt00

Uppgift nr 17 (969)

SVAR:

Exempel på vad som kan ingå i historien:

Bil A har farten 2 m/s från början .

Båda accelererar till 20 m/s .

Bil B stannar vid stoppljuset och står stilla 2 sekunder.

Bil B bromsar häftigt (-6 m/s^2)

Bilarna har lika stor acceleration efter stoppljuset ($2,6 \text{ m/s}^2$)

Mellan $t = 0$ och $t = 7$ sekunder har en bil kört 63 meter och den andra 77 meter.

Bil A kör fortare fram till $t \approx 8 \text{ s}$ sekunder, sedan kör bilarna lika fort.

KRAFTER och NEWTONS LAGAR

FyAvt02

Uppgift nr 1 (1190)

a)

Normalkraften och tyngden är lika stora. $F_N = m \cdot g = 5 \cdot 9,82 \text{ N} \approx 49 \text{ N} \approx 50 \text{ N}$

b)

Friktionskraften och dragkraften är lika stora dvs 18 N.

FyAht00

Uppgift nr 5 (1095)

Exempel på vad man bör säga:

Pulkaåkaren utsätts för kraften 50 000 N

eller

Pulkaåkaren utsätts för en kraft som är lika stor som tyngdkraften på massan 5 ton.

FyAvt00

Uppgift nr 11 (881)

SVAR: Alternativ B.

FyBvt98

Uppgift nr 11 (547)

a) När hopparen har armarna utsträckta faller han med konstant fart. Det medför att luftmotståndet är lika stort som tyngdkraften d.v.s. mg .

b)

$$F_{\text{resultant}} = mg - F_{\text{luftmotstånd}}$$

$$m \cdot 1,8 = m \cdot 9,82 - F_{\text{luftmotstånd}}$$

$$F_{\text{luftmotstånd}} = 80 \cdot (9,82 - 1,8) \text{ N}$$

$$F_{\text{luftmotstånd}} = 641,6 \text{ N} \approx 0,64 \text{ kN}$$

Längden av den ritade kraften bör därför vara 32 mm.

FyAvt05

Uppgift nr 3 (1584)

a)

$$P = \frac{A}{t} = \frac{m \cdot g \cdot h}{t} = \frac{219 \cdot 9,82 \cdot 2,1}{5,0} \text{ W} = 903, \dots \text{ W} \approx 0,90 \text{ kW}$$

SVAR: 0,9 kW

b)

Inget arbete utförs (lyftsträckan är noll) vilket innebär att effekten är noll.

SVAR: Ingen effekt**FyAvt05**

Uppgift nr 5 (1502)

SVAR: $E_p = mgh$, där h är lodrät höjd. Det som kan vara olika är massan m .

Den som väger mest har ökat sin lägesenergi mest.

FyAht00

Uppgift nr 6 (296)

Potentiell energi = kinetisk energi

$$mgh = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$$

SVAR: Hon kan välja vilken som helst.**FyAvt05**

Uppgift nr 9 (1587)

Maximala hastigheten fås i lägsta punkten.

Energiprincipen ger:

$$E_p = E_k \Leftrightarrow mgh = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9,82 \cdot 15} \text{ m/s} \approx 17,2 \text{ m/s} \approx 61,8 \text{ km/h}$$

SVAR: Vagnens maximala hastighet är 17 m/s.

FyAvt02

Uppgift nr 6 (1237)

Energiprincipen ger $mgh = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$ där $g = 9,82 \text{ m/s}^2$ och $h = 25 \text{ m}$

$$v = \sqrt{2 \cdot 9,82 \cdot 25} \text{ m/s} = 22,158 \dots \text{ m/s} \approx 80 \text{ km/h.}$$

Påståendet är alltså korrekt.

FyAht98

Uppgift nr 9 (761)

a)

All lägesenergi har övergått till rörelseenergi

b)

Stenen har förlorat en tredjedel av sin lägesenergi, d.v.s. $1/3 \cdot 200 \text{ J} = 67 \text{ J}$, som övergått till rörelseenergi.

SVAR:

a) 200 J

b) 70 J

FyAht00

Uppgift nr 15 (886)

a)

Kinetisk energi $\rightarrow$ Elastisk, potentiell energi (staven) $\rightarrow$ Potentiell energi (hopparen) $\rightarrow$ $\rightarrow$ Friktion (värme)

b)

Om förluster saknas: $\frac{mv^2}{2} = mgh \Rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9,82 \cdot (6 - 0,9)} \text{ m/s} = 10,0 \text{ m/s}$

FyAht98

Uppgift nr 14 (368)

a)

SVAR: Lägesenergi - rörelseenergi - friktionsenergi (värme) - rörelseenergi-lägesenergi

b)

Skillnad i lägesenergi mellan tiderna $t = 0,15 \text{ s}$ och $t = 0,775 \text{ s}$ är

$$W_p = mgh_2 - mgh_1 = 0,075 \cdot 9,82 \cdot (0,522 - 0,377) \text{ J} = 0,10679 \text{ J} = 0,11 \text{ J}$$

SVAR: 0,11 J omvandlas till annan energiform.

FyAht00

Uppgift nr 9 (929)

SVAR: T ex. En person står och håller i en väska.

För att ett arbete ska utföras så måste en kraft verka i rörelseriktningen. I detta fall rör sig inte väskan men tyngdkraften verkar neråt. Personen som håller i väskan kommer att bli trött i armen men något fysikaliskt arbete har inte utförts.

FyAht00 samt i Bedömningsstöd för Fy 1

Uppgift nr 8 (1098)

Åttiofem procent av vattnets lägesenergi blir elektrisk energi.

$$W = \eta mgh = \eta \rho Vgh = 0,85 \cdot 1000 \cdot 930 \cdot 9,82 \cdot 75 \approx 580 \text{ MJ}$$

Effekten blir $P = \frac{W}{t} = \frac{580}{1} = 580 \text{ MW}$

SVAR: 580 MW**Bedömningsstöd för Fy 1****Exempel 11 (1098)****Lösning**

Åttiofem procent av vattnets lägesenergi blir elektrisk energi.

$$W = \eta mgh = \eta \rho Vgh = 0,85 \cdot 1000 \cdot 930 \cdot 9,82 \cdot 75 \approx 580 \text{ MJ}$$

Effekten blir: $P = \frac{W}{t} = \frac{580}{1} = 580 \text{ MW}$

SVAR: 580 MW**Bedömning****Max (2/0/0)**

Godtagbar ansats

EP

Godtagbar lösning och svar (580 MW)

EP

Arbete, effekt, potentiell energi och rörelseenergi för att beskriva olika energiformer: mekanisk, termisk, elektrisk och kemisk energi samt strålnings- och kärnenergi.

FyAvt02

Uppgift nr 14 (1323)

Exempel på lösning

Punkt 1

Uppskattad massa: 75 kg. Det ger arbetet:

$$W = mgh = 75 \cdot 9,82 \cdot 240 \text{ J} \approx 0,18 \text{ MJ}$$

Punkt 2

Till att börja med bortses från all friktion.

För att transportera liftkorgarna runt krävs ingen energi eftersom samma massa förflyttas nedåt som uppåt.

Massan hos en skidåkare med utrustning sätts till 75 kg. Den minsta energi som behövs för att lyfta denne den vertikala sträckan h som är mellan på- och avstigning är förändringen i potentiell energi hos personen

$$E_p = mgh \Rightarrow E_p = 75 \cdot 9,82 \cdot 240 \text{ J} \approx 1,77 \cdot 10^5 \text{ J}$$

För att transportera upp 1500 personer krävs $1500 \cdot 1,77 \cdot 10^5 \text{ J} \approx 2,7 \cdot 10^8 \text{ J}$

Fortsätter...

Under en timme tillförs denna energi vilket kräver en minsta effekt på

$$P = \frac{E}{t} \Rightarrow P = \frac{2,7 \cdot 10^8}{3600} \text{ W} \approx 74 \text{ kW}$$

Genom friktion i transportsystemet uppkommer förluster. Likaså uppkommer energiförluster i maskineriet. Vid på och avhopp växelverkar skidåkarna med systemet vilket medför ytterligare förluster.

Detta innebär att den tillförda effekten måste vara större än 74 kW.

Punkt 3

På samma sätt som i punkt två gäller att för att transportera liftkorgarna runt krävs ingen energi eftersom samma massa förflyttas nedåt som uppåt.

En skidåkare med utrustning antas ha massan m och kapaciteten betecknas n .

Nivåskillnaden mellan av och påstigning betecknas h .

För att bestämma effekten som behöver tillföras så kan man börja med att sätta upp ett

uttryck för den nyttiga effekten $P = \frac{E}{t} = \frac{nmgh}{t}$.

För att få den effekt som måste tillföras så måste man ta hänsyn till lite fler faktorer.

Friktionens inverkan är mycket påtaglig och motorns verkningsgrad är inte heller 100%.

Massan hos skidåkarna måste vara ganska väl tilltagen eftersom liften inte ska stanna även om alla som åker är vuxna människor som är tunga.

RÖRELSEMÄNGD OCH IMPULS

FyBvt05

Uppgift nr 5 (1508)

SVAR: Alternativen "Rörelsemängden bevaras" och "Rörelsemängden bevaras och rörelseenergin minskar".

FyBvt00

Uppgift nr 2 (965)

SVAR: Accelerationen

FyBvt00

Uppgift nr 3 (967)

SVAR: Rörelsemängden för de båda vagnarna bevaras i kollisionen.

FyBht00 samt i Bedömningsstöd för Fy 1

Uppgift nr 11 (1047)

Med positiv riktning i Alberts ursprungliga riktning ger lagen om rörelsemängdens bevarande följande ekvation för fallet att ekipaget stannar:

$$p_{\text{före}} = p_{\text{efter}} \Rightarrow 28 \cdot v - 15 \cdot 3,5 = 0 \text{ som ger } v = \frac{15 \cdot 3,5}{28} \text{ m/s} = 1,875 \text{ m/s} \approx 1,9 \text{ m/s}$$

Bedömningsstöd för Fy 1

Exempel 6 (1047)

Lösning

Med positiv riktning i Alberts ursprungliga riktning ger lagen om rörelsemängdens bevarande följande ekvation för fallet att ekipaget stannar:

$$p_{\text{före}} = p_{\text{efter}} \Rightarrow 28 \cdot v - 15 \cdot 3,5 = 0 \text{ som ger}$$

$$v = \frac{15 \cdot 3,5}{28} \text{ m/s} = 1,875 \text{ m/s} \approx 1,9 \text{ m/s}$$

SVAR: 1,9 m/s

Bedömning

Max (2/0/0)

Godtagbar ansats

Ep

Godtagbar lösning och svar (1,9 m/s)

Ep

Hastighet, rörelsemängd och acceleration för att beskriva rörelse.

FyBvt05

Uppgift nr 15 (1582)

a)

De utskjutna xenonjonernas rörelsemängd ger upphov till motsvarande förändring för satelliten. Summan av förändringarna skall vara noll.

b)

Impulsen $\Delta p = F \cdot \Delta t = 70 \cdot 10^{-3} \cdot 7000 \cdot 3600 \text{ Ns} \approx 1,8 \cdot 10^6 \text{ Ns}$

FyBvt02

Uppgift nr 14 (1238)

Impulslagen ger $F \cdot \Delta t = \Delta(mv)$ dvs $F = \frac{m \cdot (v_2 - v_1)}{\Delta t}$ med sedvanliga beteckningar.

$m = 4 \text{ kg}$; $v_1 = \sqrt{2gh}$ enligt energiprincipen, vilket ger med $h = 25 \text{ m}$ $v_1 = 22 \text{ m/s}$;

$v_2 \approx 0 \text{ m/s}$; Δt antages vara 1 ms ;

$$-F = \frac{4 \cdot 22}{1 \cdot 10^{-3}} \text{ N} = 88 \text{ kN} \approx 100 \text{ kN}$$

(motsvarande tyngden av 10 ton alltså!)

Antag arean av träffytan motsvarar 2 cm^2 , detta ger trycket

$$P = \frac{F}{A} = \frac{88 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^{-4}} = 44 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$$

SVAR: $P = 44 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$ för den antagna ytan.

FyAht00 samt i Bedömningsstöd för Fy 1**Uppgift nr 14 (1105)**

Följande samband gäller:

$$F = m \cdot g \quad p = \frac{F}{A}$$

Exempel med massan 75 kg:

$$m = 75 \text{ kg} \Rightarrow F = 736,5 \text{ N} \Rightarrow A_{\min} = \frac{736,5 \text{ N}}{5,5 \cdot 10^3} = 0,134 \text{ m}^2 \approx 13 \text{ dm}^2$$

Varje sko måste ha denna area eftersom man "står" på ett ben i taget när man går.

SVAR: Varje snösko måste ha minst arean 13 dm^2 .

Bedömningsstöd för Fy 1**Exempel 13****Lösning**

Följande samband gäller: $F = m \cdot g \quad p = \frac{F}{A}$

Exempel med massan 75 kg: $m = 75 \text{ kg} \Rightarrow F = 736,5 \text{ N} \Rightarrow A_{\min} = \frac{736,5 \text{ N}}{5,5 \cdot 10^3} = 0,134 \text{ m}^2 \approx 13 \text{ dm}^2$

Varje sko måste ha denna area eftersom man "står" på ett ben i taget när man går.

SVAR: Varje snösko måste ha minst arean 13 dm^2 .

Bedömning**Max (2/0/0)**

Godtagbar ansats
med godtagbart svar (Ex. Om $m = 75 \text{ kg}$ så blir $A \approx 13 \text{ dm}^2$ när man står med
en fot i taget på marken)

Ep

Ep

FyAvt02**Uppgift nr 8 (1199)**

Personen påverkas av en lyftkraft från vattnet enligt Arkimedes princip. Denna lyftkraft blir större ju längre ut i vattnet personen kommer eftersom den undanträngda vätskevolymen då blir större.

I varje ögonblick när personen står stilla är kroppen i jämvikt. Kraftresultanten är m.a.o. noll. Nedåt verkar tyngden som är konstant. Uppåt verkar dels normalkraften från botten dels vattnets lyftkraft. En ökande lyftkraft medför en minskande normalkraft och därmed mindre smärta.

FyAvt00

Uppgift nr 15 (968)

SVAR: Tryckskillnaden kan inte förklaras av skillnad i atmosfärstryck med 2,5 meters höjd eftersom den är ungefär $p = \rho gh = 1,3 \cdot 9,82 \cdot 2,5 \text{ Pa} = 32 \text{ Pa}$.

Vätsketrycket av en 2,5 m vattenpelare är

$$p = \rho gh = 997 \cdot 9,82 \cdot 2,5 \text{ Pa} = 24476 \text{ Pa} = 24,5 \text{ kPa}.$$

(35-13) kPa = 22 kPa är något mindre än 24,5 kPa men det kan i huvudsak förklara tryckskillnaden.

FyAvt05

Uppgift nr 7 (1586)

SVAR:

När fingret sticks ner kommer vatten motsvarande fingrets volym att trängas undan. Vågens utslag kommer att öka motsvarande massan av den undanträngda vattenvolymen.

FyAvt02

Uppgift nr 13 (1184)

Trycket p.g.a. den anbringade kraften fortplantas i hela vätskan och ges av $p = F/A$. Vi bortser från det tryck vätskepelaren åstadkommer. Den större sprutan har större kolvarea; trycket blir mindre i den större sprutan, spruta B.

FyAvt05 samt i Bedömningsstöd för Fy 1

Uppgift nr 13 (1118)

SVAR:

Exempel på förklaring.

Enligt Arkimedes princip är lyftkraften tyngden av den undanträngda luften. För att få en tillräckligt stor lyftkraft för att lyfta Sofia med ballong så krävs det att ballongens volym är mycket större än Sofia.

Hur stor är till exempel lyftkraften på en ballong på 6 liter?

Storleken på denna kraft är $F_L = V\rho g = 0,006 \cdot 1,29 \cdot 9,82 \text{ N} = 0,076 \text{ N}$ vilket inte på långa vägar räcker.

Bedömningsstöd för Fy 1**Exempel 8 (1118)**

Bedömning/Lösning

Max (0/2/1)

Det går inte för att enligt Arkimedes princip är lyftkraften lika med tyngden av den undanträngda gasen.

Ck

Lyftkraften måste alltså vara större än människans tyngd.

Ck

Om lyftkraften skall vara större än människans tyngd måste ballongen alltså tränga undan lika många kg luft som människan väger.

Ak

Tryck, tryckvariationer och Arkimedes princip.

VÄRME

FyAvt00

Uppgift nr 1 (986)

SVAR: 1,0 kg is.

FyAht98

Uppgift nr 6 (758)

SVAR:

- a) C
- b) B
- c) A

FyAvt02

Uppgift nr 11 (1304)

På 1 min passerar 3,0 l vatten vilket innebär att värmaren ska värma ca 3,0 kg vatten varje minut.

Energiåtgången i värmaren under 1 min: $E = P \cdot t = 3,5 \cdot 10^3 \cdot 60 \text{ J} = 2,1 \cdot 10^5 \text{ J}$. Denna energi används till att höja temperaturen hos duschvattnet. Om inga energiförluster finns så blir temperaturhöjningen $\Delta T = \frac{E}{c \cdot m} = \frac{2,1 \cdot 10^5}{4,19 \cdot 10^3 \cdot 3} \text{ } ^\circ\text{C} \approx 17 \text{ } ^\circ\text{C}$. Detta ger att duschvattnets temperatur är ca $27 \text{ } ^\circ\text{C}$ när det lämnar slangen.

FyAht98

Uppgift nr 13 (178)

Tillförd energi $W_1 = c_1 m_1 \Delta T = 0,93 \cdot 0,1 \cdot \Delta T \text{ kJ}$ Upptagen energi $W_2 = c_2 m_2 \Delta T = 4,18 \cdot 2 \cdot (29 - 14) \text{ kJ}$

$$W_1 = W_2$$

$$0,93 \cdot 0,1 \cdot \Delta T = 4,18 \cdot 2 \cdot (29 - 14)$$

$$\Delta T = \frac{4,18 \cdot 2 \cdot (29 - 14)}{0,93 \cdot 0,1} \text{ } ^\circ\text{C} = 1348 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T = 1348 + 29 \text{ } ^\circ\text{C} = 1377 \text{ } ^\circ\text{C}$$

SVAR: Lågans temperatur var ca $1400 \text{ } ^\circ\text{C}$

FyAvt02

Uppgift nr 9 (1219)

SVAR: Acetonet avdunstar snabbt – förångas – och den energi som krävs för detta, ångbildningsvärmets, tas från handen. Huden på handen kommer därför att kylas ner något.

FyAvt05

Uppgift nr 11 (1590)

Solfångarens area: $A = \frac{\text{Förbrukad energi}}{\text{Nyttig instrålad energi per m}^2}$

14 m³ vatten väger ungefär 14000 kg.

Förbrukad energi: $E = mc\Delta t = 14000 \cdot 4,18 \cdot 10^3 \cdot 55 \text{ J} \approx 3,219 \text{ GJ} \approx 894,1 \text{ kWh}$

Nyttig instrålad energi per m²: $1000 \cdot 0,15 \text{ kWh/m}^2 = 150 \text{ kWh/m}^2$

Arean: $A = \frac{894,1}{150} \text{ m}^2 \approx 5,96 \text{ m}^2$

SVAR: Solfångaren måste ha en area på cirka 6 m².

Bedömningsstöd för Fy 1

Exempel 2

Lösning

a) Mottagen energi ger $E = 500 \cdot 10 \cdot 0,85 \text{ kWh} = 500 \cdot 10 \cdot 0,85 \cdot 3,6 \cdot 10^6 \text{ J} = 1,53 \cdot 10^{10} \text{ J}$

$$E = cm\Delta T \text{ ger } m = \frac{E}{c\Delta T} = \frac{1,53 \cdot 10^{10}}{4,19 \cdot 10^3 \cdot 40} \text{ kg} = 91300 \text{ kg}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{91300}{1000} \text{ m}^3 \approx 90 \text{ m}^3$$

b) Det innebär en tank på 10 m × 10 m × 0,9 m och det är som en mindre sim-bassäng. Vissa svårigheter finns med isolering men dessa är inte svårare än att det är möjligt att lösa.

Bedömning

Max (2/3/0)

- | | | |
|----|---|----|
| a) | Godtagbar beräkning av mottagen energi ($1,53 \cdot 10^{10} \text{ J}$) | EB |
| | Ansats till lösning, t ex. använt rätt formel | CP |
| | Godtagbar lösning och svar (ca 90 m ³) | CP |
| b) | Godtagbart resonemang om hur realistisk energilagringen är | EP |
| | Angett någon relevant svårighet kring energilagringen | CP |

Energiprincipen, entropi och verkningsgrad för att beskriva energiomvandling, energikvalitet och energilagring.

FyAht00

Uppgift nr 16 (1089)

Energiförbrukning för upptining av 1 kg kött.

Upptining från -18 grader till 0 grader: $1 \cdot 2,2 \cdot 18 \text{ kJ}$ Upptining vid 0 grader: $1 \cdot 334 \text{ kJ}$ Uppvärmning från 0 grader till 20 grader: $1 \cdot 4,18 \cdot 20 \text{ kJ}$ Summa $457,2 \text{ kJ} = 0,127 \text{ kWh}$ Kostnad (60 öre/kWh): $0,127 \cdot 60 \text{ öre} = 7,62 \text{ öre} \approx 8 \text{ öre}$ **SVAR:** Kostnaden är ca 8 öre **FyAvt00**

Uppgift nr 16 (999)

Vi antar att Petras hela rörelseenergi övergår till värmeenergi i Petras ben. Vilket då ger:

$$\frac{m_P \cdot v^2}{2} = c_{Vatten} \cdot m_{Hud} \cdot \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{m_P \cdot v^2}{2 \cdot c_{Vatten} \cdot m_{Hud}} = \frac{51 \cdot 5^2}{2 \cdot 4200 \cdot 997 \cdot 2 \cdot 10^{-6}} \approx 76,12 \text{ } ^\circ\text{C}$$

SVAR: Maximal temperaturhöjning är $77 \text{ } ^\circ\text{C}$

FyAht98

Uppgift nr 17 (693)

$$P = \text{effekt från tandläkarborr} = \frac{2\pi}{3} \cdot \mu \cdot F \cdot f \cdot d \text{ där}$$

$$\mu = 0,3$$

$$F = 2 \text{ N}$$

$$f = 4000 \text{ varv/s}$$

$$d = 2 \text{ mm}$$

$$t = \text{borrtid} = 25 \text{ s}$$

vattenflödet är 1 ml/s

$$\Delta T_T = \text{den temperaturstegring tanden kan ta utan smärtupplevelse} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$V_T = \text{tandens volym} = 3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$c_T = \text{tandens specifika värmekapacitivet} = 1,2 \cdot 10^3 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

$$\Delta T_V = \text{temperaturökning då vattnet passerar tanden} = 2 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\rho_T = \text{tandmaterialets densitet} = 1,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$c_V = \text{vattnets specifika värmekapacitivet} = 4,18 \cdot 10^3 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

Tandens upphettning på grund av borr:

$$W_B = P \cdot t = \frac{2\pi}{3} \cdot \mu \cdot F \cdot f \cdot d \cdot t = \frac{2\pi}{3} \cdot 0,3 \cdot 2 \cdot 4000 \cdot 0,002 \cdot 25 \text{ J} \approx 251 \text{ J}$$

Vattnets kyleffekt:

$$W_V = m_V \cdot c_V \cdot \Delta T_T = (V_V \cdot \rho_V) \cdot c_V \cdot \Delta T = (25 \cdot 0,001 \cdot 1) \cdot 4,18 \cdot 10^3 \cdot 2 \text{ J} \approx 209 \text{ J}$$

Tillförd energi till tanden är alltså 250-210 J = 40 J

W_T = den energi som tanden kan absorbera utan att patienten upplever smärta

$$W_T = m_T \cdot c_T \cdot \Delta T_T = (V_T \cdot \rho_T) \cdot c_T \cdot \Delta T_T = 3 \cdot 10^{-6} \cdot 1,9 \cdot 10^3 \cdot 1,2 \cdot 10^3 \cdot 10 \text{ J} \approx 68 \text{ J}$$

SVAR: Ja, vattnet klarar av att kyla tanden eftersom tillförd energi minus vattnets kylverkan ger ett energitillskott till tanden på ca 40 J och tanden klarar ett energitillskott på ca 70 J utan att patienten upplever smärta.

Bedömningsstöd för Fy1**Exempel 1****Bedömning****Max (1/1/0)**

- a) Den varma luften över land stiger uppåt och denna luft måste ersättas med luft som strömmar in från havet. Detta ger en vindriktning från havet mot land.

EB

Orientering om hur fysikaliska modeller och mätmetoder används för att göra prognoser för klimat och väder.

- b) Land har mindre värmekapacitet än vatten vilket ger att temperaturen på land stiger mer för samma energimängd.

CP

Termisk energi: inre energi, värmekapacitet, värmetransport, temperatur och fasomvandlingar.

ELEKTRICITET

Laddningar

FyAVt05

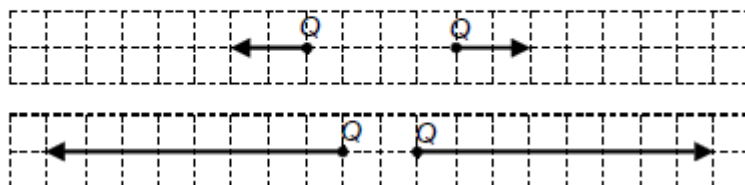
Uppgift nr 4 (1557)

SVAR:

Den positivt laddade staven gör att elektroner kommer att dras till elektroskopets övre del på grund av influens. Detta leder till att "visarna" kommer att få ett större underskott av elektroner varvid utslaget på elektroskopet ökar.

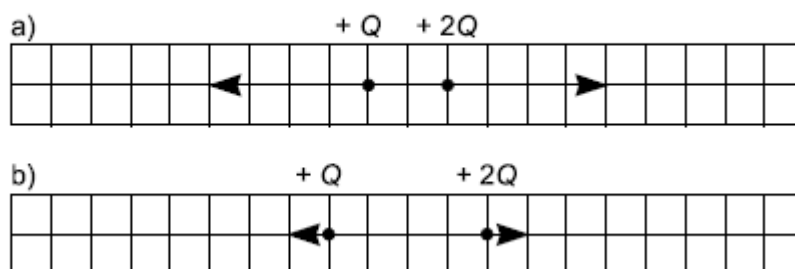
FyAht98

Uppgift nr 8 (754)

SVAR:

FyAVt05

Uppgift nr 6 (1585)



FyAht00

Uppgift nr 11 (1099)

SVAR: Alternativ A.

FyAvt02 samt Bedömningsstöd för Fy 1

Uppgift nr 12 (1214)

Antag att vardera kulan har laddningen Q

För den svävande kulan gäller att:

Coulombkraften = Tyngdkraften

$$k \cdot \frac{(Q \cdot Q)}{r^2} = m_1 \cdot g \Rightarrow Q = \sqrt{\frac{m_1 \cdot g \cdot r^2}{k}} = \sqrt{\frac{26 \cdot 10^{-6} \cdot 9,82 \cdot (2,9 \cdot 10^{-2})^2}{8,99 \cdot 10^9}} \text{ C} \approx 4,9 \text{ nC}$$

SVAR: $Q \approx 4,9 \text{ nC}$

Bedömningsstöd för Fy 1

Exempel 10 (1214)

Lösning

Antag att vardera kulan har laddningen Q .

För den svävande kulan gäller att:

Coulombkraften = Tyngdkraften

$$k \cdot \frac{(Q \cdot Q)}{r^2} = m_1 \cdot g \Rightarrow Q = \sqrt{\frac{m_1 \cdot g \cdot r^2}{k}} = \sqrt{\frac{26 \cdot 10^{-6} \cdot 9,82 \cdot (2,9 \cdot 10^{-2})^2}{8,99 \cdot 10^9}} \text{ C} \approx 4,9 \text{ nC}$$

SVAR: $Q \approx 4,9 \text{ nC}$

Bedömning

Max (1/2/0)

Godtagbar ansats, t.ex. tecknat $mg = k \frac{Q^2}{r^2}$

EP

Godtagbar lösning

CP

Med korrekt svar ($Q \approx 4,9 \text{ nC}$)

CP

Elektrisk energi: elektrisk laddning, fältstyrka, potential, spänning, ström och resistans.

FyAht98

Uppgift nr 1 (449)

$$i_{in} = 5 + 3 + 2A = 10A$$

$$i_{ut} = 4A \Rightarrow 10P \text{ går en ström ut på } 10 - 4 = 6A$$

Kirchoffs lag ger att strömmen in i en punkt = strömmen ut ur punkten.

SVAR: Strömmen är av storleken 6,0 A och är riktad ut från O.

FyAht98

Uppgift nr 2 (462)

$$R_{ers} = (20/2 + 40) \Omega = 50 \Omega$$

SVAR: 50 Ω

FyAht00

Uppgift nr 2 (932)

SVAR: Minst: alternativ C och störst: alternativ A.

FyAht00

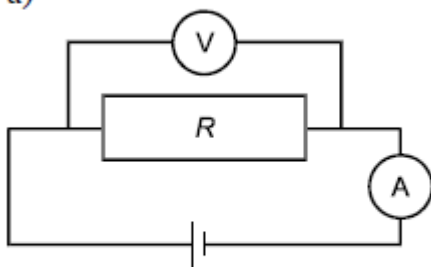
Uppgift nr 1 (920)

SVAR: Alternativ C ($U = 10 \text{ V}$, $I = 0,25 \text{ A}$)

FyAvt02

Uppgift nr 2 (1322)

a)



b)

$$U = R \cdot I \Rightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{9,0}{0,075} \Omega = 120 \Omega$$

FyAvt00

Uppgift nr 5 (877)

a) $U = 12 \text{ V} - 5 \text{ V} = 7 \text{ V}$

b) $I = 80 \text{ mA} - 45 \text{ mA} = 35 \text{ mA}$

SVAR:

a) $7,0 \text{ V}$

b) 35 mA

FyAht00

Uppgift nr 4 (1096)

SVAR:

a) Voltmetern visar $9 - 3 = 6,0 \text{ V}$

b) Amperemetern visar $35 \cdot 10^{-3} - 16 \cdot 10^{-3} = 19 \text{ mA}$

FyAvt02

Uppgift nr 3 (1288)

$$P = \frac{E}{t}$$

Enligt texten är $P = \frac{E}{t} = \frac{1 \text{ kWh}}{6 \text{ h}} = \frac{1000}{6} \text{ W} \approx 0,17 \text{ kW}$

FyAvt00

Uppgift nr 6 (928)

$$U = \frac{P}{I} = \frac{6}{0,5} \text{ V} = 12 \text{ V}$$

Exempel på svar: För att få ut full effekt behövs spänningen 12 V.

Bedömningsstöd för Fy 1

Exempel 7 (160)

Lösning

Homogent elektriskt fält ger $\bar{E} = \frac{U}{d} \Leftrightarrow U = \bar{E} \cdot d = (3 \cdot 10^6 \cdot 0,0007) \text{ V} = 2100 \text{ V}$

SVAR: 2,1 kV

Bedömning

Max (2/0/0)

Godtagbar ansats

EP

Godtagbar lösning och svar (2,1 kV)

EP

Elektrisk energi: elektrisk laddning, fältstyrka, potential, spänning, ström och resistans.

FyBht00

Uppgift nr 2 (1100)

SVAR: I punkten P

FyAvt00

Uppgift nr 12 (322)

Antag att polspänningen i batteriet är U Volt.

Spänningen över lampa Y blir $\frac{1}{2}U$.

Spänningen över lampa X blir $\frac{2}{3}U$.

Spänningen över lampa Z blir $\frac{1}{3}U$.

SVAR: Lampan Z lyser svagare än lampan Y. Lampan Y lyser svagare än lampan X.

FyAht98

Uppgift nr 10 (764)

Samband mellan ström och motstånd:

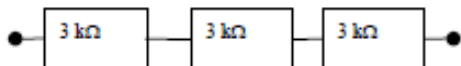
$$I = \frac{U}{R}$$

- a) **SVAR:** C
- b) **SVAR:** D

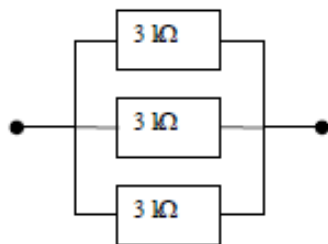
FyAvt00

Uppgift nr 14 (423)

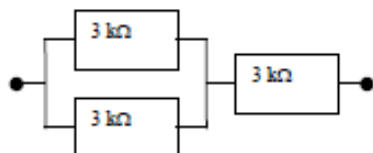
$$1. \quad R_1 = (3,0 + 3,0 + 3,0) \text{ k}\Omega = 9,0 \text{ k}\Omega$$



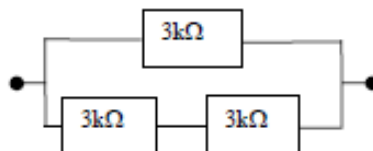
$$2. \quad \frac{1}{R_2} = \frac{1}{3,0} + \frac{1}{3,0} + \frac{1}{3,0} = \frac{3}{3,0} \text{ ger } R_2 = 1,0 \text{ k}\Omega$$



$$3. \quad R_3 = (1,5 + 3,0) \text{ k}\Omega = 4,5 \text{ k}\Omega$$



$$4. \quad \frac{1}{R_4} = \frac{1}{3,0} + \frac{1}{6,0} \text{ ger } R_4 = 2 \text{ k}\Omega$$



FyAht00

Uppgift nr 17 (977)

SVAR: Sambandet $P = U^2/R$ ger de båda lampornas resistanser.

$R_1 = 302,5 \Omega$ och $R_2 = 484 \Omega$.

Ohms lag ger också de elektriska strömmar som lamporna är anpassade för: $I_1 = 0,36 \text{ A}$ och $I_2 = 0,23 \text{ A}$.

Vid inkoppling av båda lamporna i serie fås med Ohms lag $0,28 \text{ A}$ i kretsen. Lampa 2 får därmed för stark ström. Den går sönder och båda lamporna slocknar eftersom de är seriekopplade.

FyBvt00

Uppgift nr 15 (274)

$$Q = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ As}$$

$$d = 0,02 \text{ m}$$

$$W_p = 16 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

Beräkning av spänningen mellan plattorna:

$$U = \frac{W_p}{Q} = 100 \text{ V}$$

Beräkning av fältstyrkan:

$$E = \frac{U}{d} = 5,0 \text{ kV/m}$$

SVAR: Det elektriska fältets fältstyrka blir 5,0 kV/m.

FyAht98

Uppgift nr 15 (762)

a)

För julgranslampan gäller $U = 14 \text{ V}$ och $P = 3 \text{ W}$. Det ger

$$I = \frac{P}{U} = \frac{3}{14} \approx 0,21 \text{ A} \text{ och } R = \frac{U^2}{P} = \frac{14^2}{3} \approx 65 \Omega$$

För ljusstakens lampa gäller $U = 34 \text{ V}$ och $I = 0,1 \text{ A}$. Det ger

$$P = U \cdot I = 34 \cdot 0,1 \approx 3,4 \text{ W} \text{ och } R = \frac{U}{I} = \frac{34}{0,1} = 340 \Omega$$

SVAR: Julgranslampan $I = 0,21 \text{ A}$, $P = 3 \text{ W}$ och $R = 65 \Omega$ Ljusstakens lampa $I = 0,1 \text{ A}$, $P = 3,4 \text{ W}$ och $R = 340 \Omega$

b)

Lamporna är kopplade i serie i båda fallen. Den totala resistansen i julgransslingan är $16 \cdot 65 \Omega = 1040 \Omega$. Om en av lamporna byts ut blir den totala resistansen $15 \cdot 65 + 340 = 1315 \Omega$. Då blir strömmen $(16 \cdot 14) / 1315 = 0,17 \text{ A}$. Detta betyder att lampan från ljusstaken får för hög ström eftersom den är avsedd för $0,1 \text{ A}$.

Om vi istället jämför effekterna kommer effekten i den inlånade lampan att bli

$$P = R \cdot I^2 = 340 \cdot 0,17^2 = 9,8 \text{ W}$$

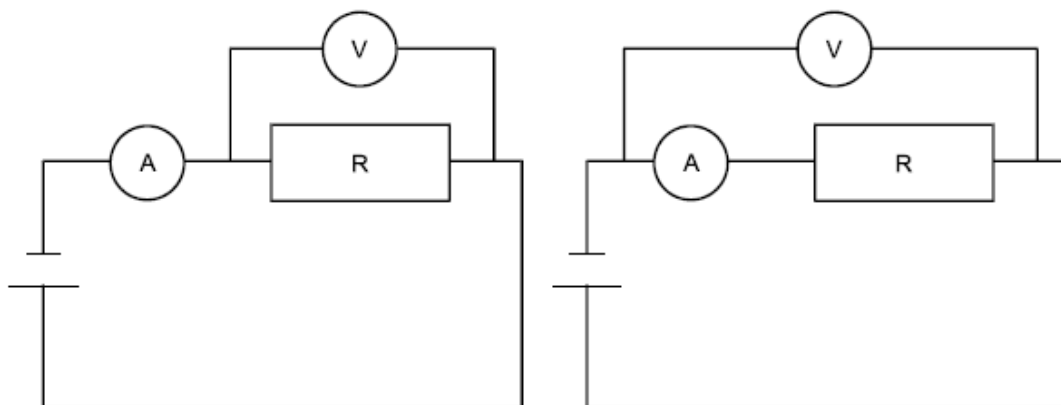
Detta är allt för hög effekt för denna lampa som är avsedd för $3,4 \text{ W}$.**SVAR:** Strömmen genom ljusstakens lampa blir så hög att det finns risk för att den brinner sönder på grund av för hög effektutveckling.

FyAvt05

Uppgift nr 15 (1589)

Eleven inser att resistansen går att bestämma genom att mäta spänningen över och strömmen genom resistorn. Resistansen går sedan att bestämma med hjälp av Ohms lag $U = RI$.

För att kunna mäta detta så kan materielen kopplas upp enligt något av följande kopplingsscheman.



Där volt- och amperemeter måste kopplas in korrekt för att mätningar ska kunna göras.

Inre voltmeterkoppling: När voltmeter kopplas in så kommer en ström om än liten att passera genom denna vilket innebär att amperemeter visar ett för högt värde. Detta ger ett något för litet värde på resistansen. Om voltmeters resistans är stor i förhållande till resistorns kan strömmen genom voltmeter försummas.

Yttre voltmeterkoppling: Med voltmeter kopplad över amperemeter innebär att den riktiga strömmen genom resistorn kommer att mätas men samtidigt så kommer voltmeter att visa den totala spänningen över amperemeter och resistorn. Detta ger ett något för stort värde på resistansen. Om amperemeters resistans är liten i förhållande till resistorns så kan spänningen över amperemeter försummas.

Resistansen går även att bestämma genom att med hjälp av universalinstrumentets ohmmeter direkt mäta resistansen. Dessutom är det möjligt att på resistorn bestämma resistansen genom att tolka den färgmarkering som finns på den.

FyAvt02

Uppgift nr 16 (1218)

a) I_1 är störst eftersom den delar upp sig i de två strömmarna I_2 och I_3 vilket innebär att $I_1 = I_2 + I_3$. I_2 är 4 gånger så stor som I_3 och I_1 är 5 gånger så stor som I_3 . Det går en större ström genom den mindre resistorn vilket ger att I_2 är större än I_3 .

SVAR: I_3, I_2, I_1

b) $P = R \cdot I^2$

Om man utgår från att $I_3 = I$ så blir effekten i de olika motstånden:

40Ω ger effekten $P_3 = 40 \cdot I_3^2$

10Ω ger effekten $P_2 = 10 \cdot I_2^2 = 10 \cdot (4 \cdot I_3)^2 = 160 \cdot I_3^2$

5Ω ger effekten $P_1 = 5 \cdot I_1^2 = 5 \cdot (5 \cdot I_3)^2 = 125 \cdot I_3^2$

SVAR: Effekten är lägst i 40Ω :s resistorn, därefter kommer 5Ω :s resistorn och den är störst i 10Ω :s resistorn.

KÄRNFYSIK

FyBvt05

Uppgift nr 3 (1578)

SVAR: Preparat A har dubbelt så stor massa som preparat B

FyBht00

Uppgift nr 1 (1107)

Aktivitet som finns kvar efter 1 h och 40 min är $\left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{16} = 0,0625 \approx 6,3\%$

FyBvt00

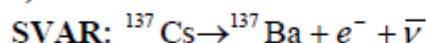
Uppgift nr 7 (745)

SVAR: ${}_{92}^{232}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{228}\text{Th} + \alpha$

FyBvt05 samt i Bedömningsstöd för Fy 1

Uppgift nr 8 (1551)

a)



b)

År 2005 gäller

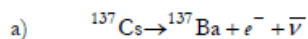
$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t} = N_0 \cdot e^{-\ln(2)t/T_{1/2}} = N_0 \cdot e^{-\ln(2) \cdot 19/30,1} = N_0 \cdot 0,65$$

SVAR: 65%

Bedömningsstöd för Fy 1

Exempel 3 (1551)

Lösning



b) År 2005 gäller $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t} = N_0 \cdot e^{-\ln(2)t/T_{1/2}} = N_0 \cdot e^{-\ln(2) \cdot 19/30,1} = N_0 \cdot 0,65$

SVAR: 65%

Bedömning

Max (3/0/0)

a) Korrekt reaktionsformel. Både $\bar{\nu}$ och ν godtas

EB

Radioaktivt sönderfall, joniserande strålning, partikelstrålning, halveringstid och aktivitet.

b) Godtagbar ansats, t ex. använt rätt formel, eller diskuterat utifrån ett exponentiellt avtagande och angett ett värde över 50%

EP

Beräknat procentsatsen med godtagbart svar (65%)

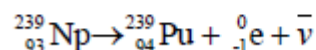
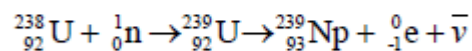
EP

Avgränsning och studier av problem med hjälp av fysikaliska resonemang och matematisk modellering innefattande linjära ekvationer, potens och exponentialekvationer, funktioner och grafer samt trigonometri och vektorer.

FyBvt98

Uppgift nr 5 (519)

SVAR:



FyBvt98

Uppgift nr 1 (520)

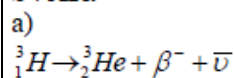
SVAR: Massan hos heliumkärnan är mindre än den sammanlagda massan av protonerna och neutronerna. Energi frigörs när heliumkärnan bildas.

FyBht00

Uppgift nr 16 (357)

SVAR:

a)



b)

Det råder energijämvikt mellan höger och vänster sida av reaktionsformeln. Skillnaden i energi mellan väte och heliumatomen är den energi som β -partikeln och antineutrion får vid sönderfallet.

$$E_{\text{H}} - E_{\text{He}} = (3,016049 - 3,016029) \cdot 931,49432 \text{ MeV} = 0,0186 \text{ MeV} = 18,6 \text{ keV}$$

Betapartikeln kan erhålla energier upp till denna energiskillnad dvs. maximalt 18,6 keV.

alternativ lösning

$$(3,016049 - 0,000549 - (3,016029 - 2 \cdot 0,000549 + 0,000549)) \cdot 931,4 \text{ MeV} =$$

$$= 0,018628 \text{ MeV} = 18,6 \text{ keV}$$

β -partikeln och neutronen får tillsammans 18,6 keV, dvs. β -partikeln får maximalt 18,6 keV

SVAR: Energier upp till 18,6 keV**FyBvt02 samt i Bedömningsstöd för Fy 1**

Uppgift nr 8 (1088)

$$T_{1/2} = 29 \text{ år för Sr}$$

Antal pulser/min för 14 år sedan : $2780 - 210 = 2570$ pulser/min

$$R = R_0 \cdot e^{-\lambda t} = R_0 e^{-\left(\frac{\ln 2}{T}\right)t} = 2570 \cdot 0,715 = 1839 \text{ pulser/min}$$

Antal pulser idag: $1839 + 210 = 2049$ pulser/min

SVAR: Man bör få ca 2000 pulser/min

Bedömningsstöd för Fy 1

Exempel 4 (1088)

Lösning

$$T_{1/2} = 29 \text{ år för Sr}$$

Antal pulser/min för 14 år sedan: $2780 - 210 = 2570$ pulser/min

$$R = R_0 \cdot e^{-\lambda t} = R_0 e^{-\left(\frac{\ln 2}{T}\right)t} = 2570 \cdot 0,715 = 1839 \text{ pulser/min}$$

Antal pulser idag: $1839 + 210 = 2049$ pulser/min

SVAR: Man bör få ca 2000 pulser/min

Bedömning

Max (1/2/0)

Godtagbar ansats, t.ex. aktiviteten $R = R_0 \cdot e^{-\lambda t}$

EB

Redovisar godtagbar metod där hänsyn till bakgrundsstrålningen tagits

CP

med godtagbart svar (ca 2000 pulser/min)

CP

Radioaktivt sönderfall, joniserande strålning, partikelstrålning, halveringstid och aktivitet.

FyBvt02

Uppgift nr 13 (1108)

Bindningsenergi/nukleon är för

$${}_{9}^{23}\text{F} = \frac{(9 \cdot 5,49 \cdot 10^{-4} + 9 \cdot 1,007276 + 14 \cdot 1,008665 - 23,00357) \cdot 931,49}{23} \text{ MeV/nukleon} = 7,62 \text{ MeV/nukleon}$$

Bindningsenergi/nukleon är för

$${}_{11}^{23}\text{Na} = \frac{(11 \cdot 5,49 \cdot 10^{-4} + 11 \cdot 1,007276 + 12 \cdot 1,008665 - 22,98977) \cdot 931,49}{23} \text{ MeV/nukleon} = 8,11 \text{ MeV/nukleon}$$

Bindningsenergi/nukleon är för

$${}_{12}^{23}\text{Mg} = \frac{(12 \cdot 5,49 \cdot 10^{-4} + 12 \cdot 1,007276 + 11 \cdot 1,008665 - 22,99412) \cdot 931,49}{23} \text{ MeV/nukleon} = 7,90 \text{ MeV/nukleon}$$

SVAR: Na är mest stabil och F minst stabil.

Bedömningsstöd för Fy1

Samma uppgift som ovan men bedömningen är lite annorlunda.

Exempel 5 (1108)**Lösning**

Bindningsenergi/nukleon är för

$${}_{9}^{23}\text{F} = \frac{(9 \cdot 5,49 \cdot 10^{-4} + 9 \cdot 1,007276 + 14 \cdot 1,008665 - 23,00357) \cdot 931,49}{23} \text{ MeV/nukleon} =$$

$$= 7,62 \text{ MeV/nukleon}$$

Bindningsenergi/nukleon är för

$${}_{12}^{23}\text{Mg} = \frac{(12 \cdot 5,49 \cdot 10^{-4} + 12 \cdot 1,007276 + 11 \cdot 1,008665 - 22,99412) \cdot 931,49}{23} \text{ MeV/nukleon} =$$

$$= 7,90 \text{ MeV/nukleon}$$

SVAR: Na är mest stabil och F minst stabil.

Bedömning**Max (0/2/1)**

Godtagbar beräkning av bindningsenergin per nukleon för en av nukliderna

CP

Godtagbar beräkning av bindningsenergin per nukleon för de tre nukliderna

CP

Redovisar förståelse för sambandet mellan bindningsenergi/nukleon och nuklidens stabilitet

AB

Kärnenergi: atomkärnans struktur och bindningsenergi, den starka kraften, massa-energiekvivalensen, kärnreaktioner, fission och fusion.