

PROV I FYSIK KURS A FRÅN NATIONELLA PROVBANKEN

Del II: Kortsvars- och flervalsfrågor. Uppgift 1-7

Del III: Långsvarsfrågor. Uppgift 8-15

Anvisningar

- Provtid** Totalt 200 minuter för del II och III tillsammans.
- Hjälpmiddel** Miniräknare och formelsamling.
- Provmaterial** Allt provmaterial inlämnas tillsammans med dina lösningar. Skriv namn och klass på de papper du lämnar in.
- Provet** Varje uppgift inleds med ett uppgiftsnummer. Därefter följer provbankens identifikationsnummer, som anges inom parentes.
På nästa rad anges maximala antalet poäng som du kan få för din lösning.
Om en 5-poängsuppgift kan ge 1 g-poäng och 4 vg-poäng skrivs detta 1/4. Är uppgiften dessutom markerad med α -tecknet (1/4/ α) innebär det att du också har möjlighet att visa kvaliteter som kan kopplas till kriterierna för MVG.
- Del II består av uppgifter där du lämnar svar på svarsrad eller skriver en kort redovisning i svarsrutan som finns i uppgiftshäftet.
Del III består av uppgifter där det inte räcker med bara ett kort svar utan där det krävs att du skriver ned vad du gör, förklarar dina tankegångar, ritar figurer vid behov och att du vid numerisk/grafisk problemlösning visar hur du använder ditt hjälpmedel.
- Uppgift 15 är en större uppgift, som kan ta upp till 45 min att lösa fullständigt. Det är viktigt att du försöker lösa denna uppgift. I uppgiften finns en beskrivning av vad läraren ska ta hänsyn till vid bedömningen av ditt arbete.
- Försök att lösa alla uppgifterna. Det kan vara relativt lätt att även i slutet av provet få någon poäng för en påbörjad lösning eller redovisning.
- Betygsgränser** Ansvarig lärare meddelar de gränser som gäller för betyget "Godkänd" och "Väl godkänd" för del II och III tillsammans. För att få betyget "Mycket väl godkänd" skall kraven för "Väl godkänd" vara väl uppfyllda. Dessutom kommer läraren att ta hänsyn till hur väl du löser eventuella α -uppgifter.

Namn: _____

Skola: _____

Klass/program: _____

Kvinna

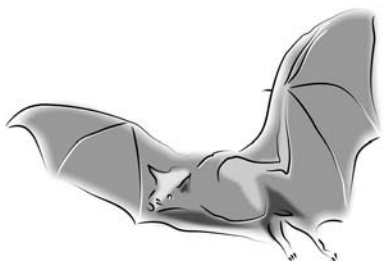
Man

Annat modersmål än svenska

Skolverket hänvisar generellt beträffande provmaterial till bestämmelsen om sekretess i 4 kap. 3§ sekretesslagen. För detta material som kommer ur provbanken gäller sekretessen fram till och med den 10 juni 2005.

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.

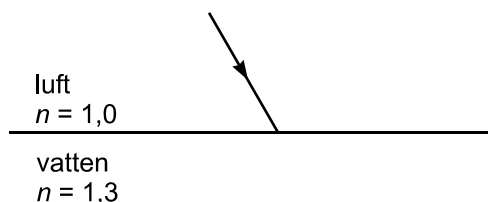
Hur stort är avståndet till bytet?

Kortfattad redovisning och svar:

Uppgift nr 2 (1583)

1/0 , 2/0

Figuren visar en ljusstråle som infaller mot en gränsyta mellan luft och vatten. Infallsvinkeln är 30° .



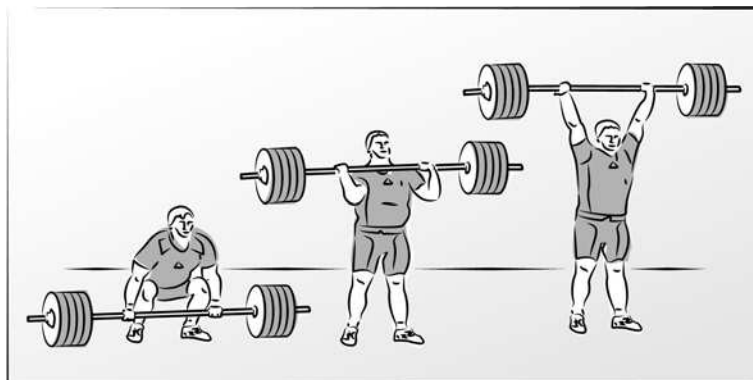
- Rita den reflekterade ljusstrålen i figuren ovan. Markera reflektionsvinkeln.
- Bestäm brytningsvinkeln. Rita den brutna ljusstrålen i figuren ovan.

Kortfattad redovisning och svar:

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?

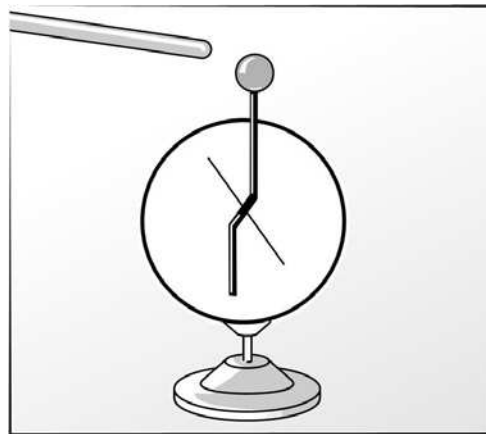
Kortfattad redovisning och svar:

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: _____

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!

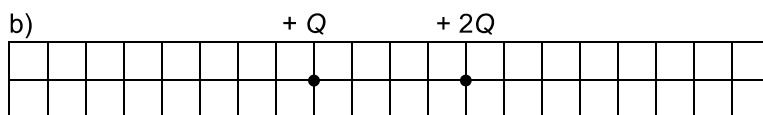
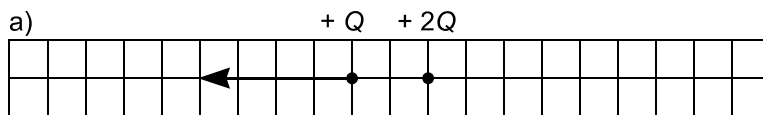
Svar: _____

Uppgift nr 6 (1585)

1/0 , 0/1

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

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

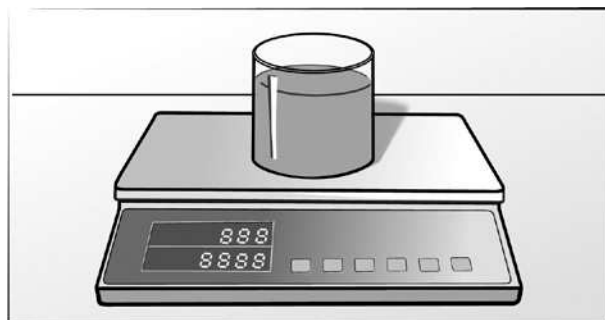


Uppgift nr 7 (1586)

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: _____

Uppgift nr 8 (1519)

1/0 , 2/0

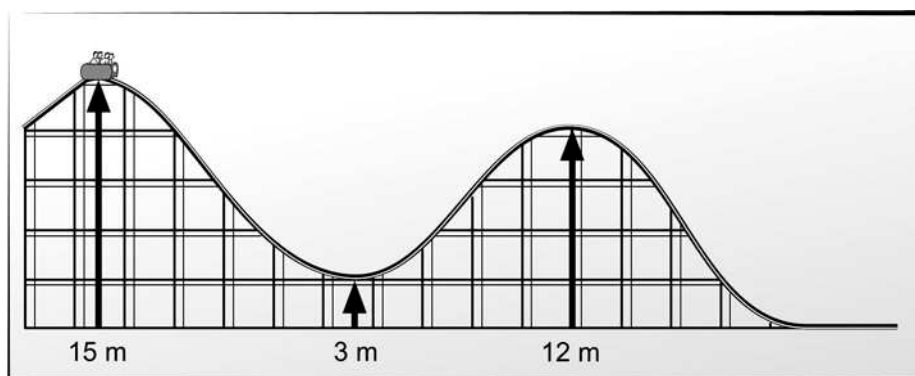
Vid de olympiska spelen i Aten 2004 vann Julija Nesterenko 100 m-finalen för damer på tiden 10,93 s. Herrarnas final vanns av Justin Gatlin på tiden 9,85 s.

- 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?

Uppgift nr 9 (1587)

2/0

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



Bestäm vagnens maximala hastighet. Försumma friktionen.

Uppgift nr 10 (1588)

1/1

Ett objektiv i en digitalkamera har brännvidden 8,0 mm. Objektivets avstånd till filmplanet kan variera mellan 8,0 mm och 10,0 mm.



Vilket är det närmaste avstånd man kan fotografera ett föremål på och ändå få en skarp bild?

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.

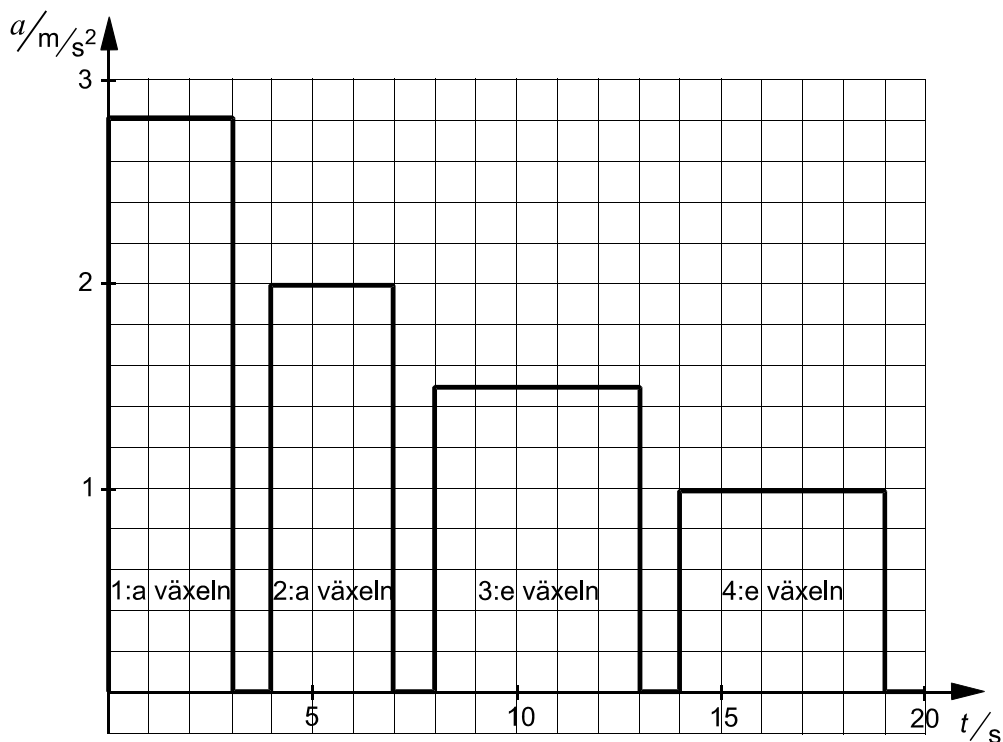
Hjälp dem med beräkningarna om följande förutsättningar gäller:

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

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 ?

Uppgift nr 13 (1118)

0/2/α

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.

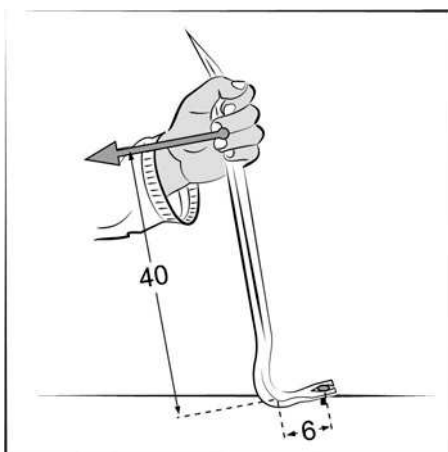
"Varför har ingen uppfunnit en gas så att en liten tivoliballong kan sväva iväg med mig?" undrar Sofia.

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

Uppgift nr 14 (1490)

0/3/α

Agnes drar upp en järnspik. Hon drar med medelkraften 100 N. Denna kraft räcker för att dra upp spiken, som är 55 mm lång och väger 4 g. Kraften anbringas 40 cm från momentpunkten och spiken är 6 cm från samma momentpunkt. Temperaturen i spiken stiger. Uppskatta den maximala temperaturhöjningen i spiken.

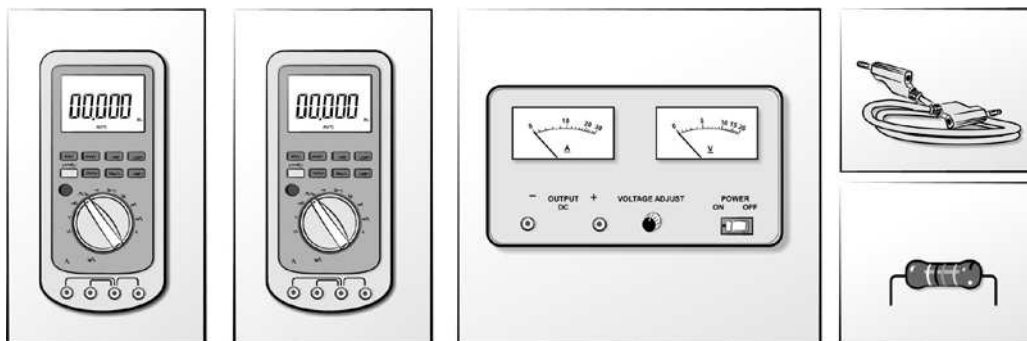


Uppgift nr 15 (1589)

3/2/α

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

=====

Lösningar

=====

Uppgift nr 1 (1570)

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

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

Söker avståndet s till bytet

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

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

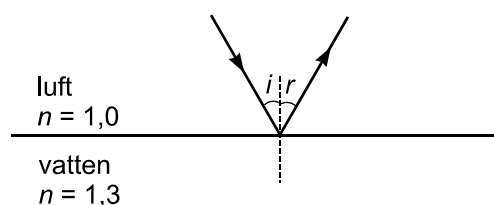
SVAR: Avståndet till bytet är 34 m

Uppgift nr 2 (1583)

a)

Reflektionsvinkeln är lika stor som infallsvinkeln dvs 30° .

Figuren blir:



b)

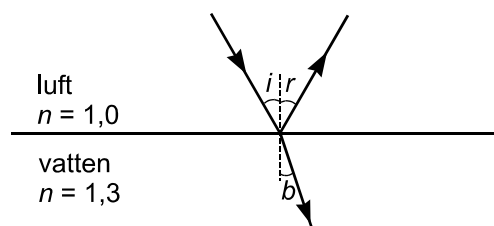
Brytningsvinkeln bestäms med hjälp av brytningslagen:

$$n_{\text{luft}} \cdot \sin i = n_{\text{vatten}} \cdot \sin b$$

$$\sin b = \frac{n_{\text{luft}} \cdot \sin i}{n_{\text{vatten}}} \Rightarrow$$

$$b \approx 22,62^\circ \approx 23^\circ$$

Figuren ser då ut som följer:



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

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.

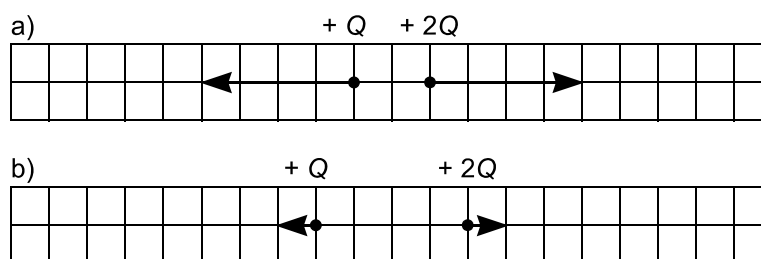
Uppgift nr 5 (1502)

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.

Uppgift nr 6 (1585)



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.

Uppgift nr 8 (1519)

a)

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

SVAR: 9,15 m/s

b)

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

SVAR: 9,9 m

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.

Uppgift nr 10 (1588)

Största bildavståndet (b) är 10,0 mm.

$$\text{Linsformeln ger } \frac{1}{8} = \frac{1}{10} + \frac{1}{a} \Rightarrow a = 40 \text{ mm} = 4,0 \text{ cm}$$

SVAR: 4,0 cm

Uppgift nr 11 (1590)

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

14 m³ vatten väger ungefär 14000 kg.

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

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

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

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

Uppgift nr 12 (1497)

a)

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

SVAR: På första växeln kör bilen 13 m.

b)

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

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

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

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

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

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

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

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.

Uppgift nr 14 (1490)

Bestäm kraften på spiken med momentlagen:

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$$

$$40 \cdot 100 = F_2 \cdot 6 \Rightarrow F_2 \approx 666,667 \text{ N}$$

På spiken uträttas då av denna kraft ett arbete som övergår till värmeenergi. Vi antar att all värmeenergi går till spiken.

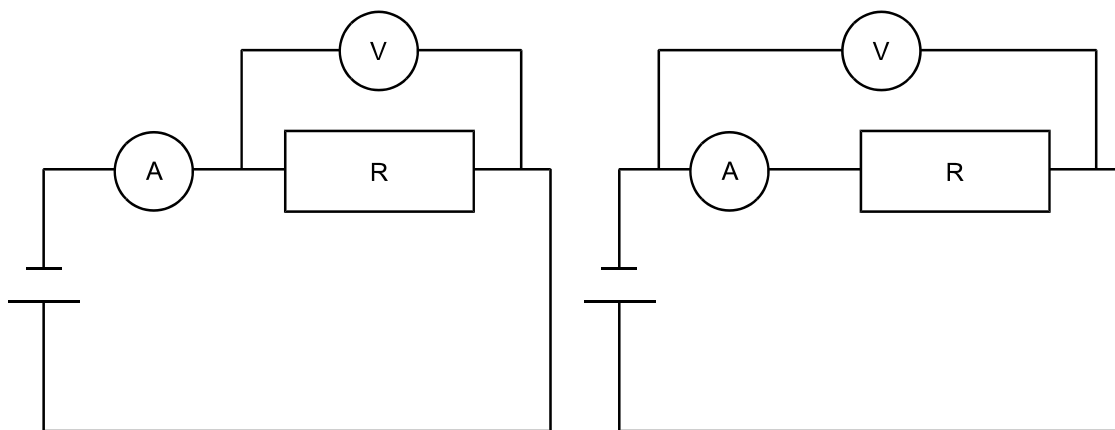
$$F_2 \cdot l_{\text{spik}} = c_{\text{järn}} \cdot m \cdot \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{F_2 \cdot l_{\text{spik}}}{c_{\text{järn}} \cdot m} = \frac{666,67 \cdot 0,055}{450 \cdot 0,004} \text{ } ^\circ\text{C} \approx 20,37 \text{ } ^\circ\text{C} \approx 20 \text{ } ^\circ\text{C}$$

SVAR: Spikens temperatur kan som mest stiga 20 °C om all värmeenergi övergår till spiken.

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 amperemetern 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 amperemetern innebär att den riktiga strömmen genom resistorn kommer att mätas men samtidigt så kommer voltmeter att visa den totala spänningen över amperemetern och resistorn. Detta ger ett något för stort värde på

resistansen. Om amperemeterns resistans är liten i förhållande till resistorns så kan spänningen över amperemetern 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.

=====
Bedömningsanvisningar

Betygsgräns G: 12

Betygsgräns VG:24 varav 6 vg poäng

Betygsgräns MVG: 24varav 12 vg poäng

Eleven ska dessutom ha visat MVG-kvaliteter på α - markerade uppgifter

Inom parentes anges ett exempel på ett godtagbart svar.
=====

Uppgift nr 1 (1570)

Max 2/0

Godtagbar ansats +1 g
Godtagbar beräkning av avståndet till bytet (34 m) +1 g

Uppgift nr 2 (1583)

Max 3/0

a) Godtagbar skiss +1 g
b) Godtagbar brytningsvinkel (23°) +1 g
Godtagbar skiss där brytningsvinkeln är mindre än infallsvinkeln +1 g

Uppgift nr 3 (1584)

Max 3/0

a) Godtagbar ansats +1 g
Godtagbar lösning och svar (0,9 kW) +1 g
b) Korrekt svar med motivering (ingen effekt) +1 g

Uppgift nr 4 (1557)

Max 2/0

Godtagbar förklaring av hur laddningsfördelningen kommer att påverkas +1 g
med korrekt svar (utslaget ökar) +1 g

Uppgift nr 5 (1502)

Max 1/0

Insett att endast massan har betydelse +1 g

Uppgift nr 6 (1585)

Max 1/1

- a) Korrekt riktning och storlek +1 g
- b) Korrekt riktning och storlek +1 vg
-

Uppgift nr 7 (1586)

Max 0/2

Godtagbar förklaring med korrekt svar (vågen visar mer) +1-2 vg

Elevlösning (Bedömning 0/1)

Volymen ökar och då visar vågen mer.

Elevlösning (Bedömning 0/2)

När fingret sticks ner kommer vattenytan att stiga. Trycket mot bägarens botten ökar då enligt $p = \rho gh$ och vågen visar mer.

Uppgift nr 8 (1519)

Max 3/0

- a) Godtagbar lösning och svar (9,15 m/s) +1 g
- b) Godtagbar ansats +1 g
med godtagbart svar (9,9 m) +1 g
-

Uppgift nr 9 (1587)

Max 2/0

Tecknat energiprincipen +1 g
Godtagbar lösning och svar (17 m/s) +1 g

Uppgift nr 10 (1588)

Max 1/1

Godtagbar ansats t.ex. använt linsformeln eller grafisk lösning +1 g
med godtagbar lösning och svar $a = 4,0$ cm +1 vg

Uppgift nr 11 (1590)

Max 1/2

Godtagbar ansats t.ex. beräknat förbrukad energi	+1 g
Använt verkningsgrad på korrekt sätt	+1 vg
Godtagbart svar (6 m^2)	+1 vg

Uppgift nr 12 (1497)

Max 0/3

a) Godtagbar lösning och svar (13 m)	+1 vg
b) Godtagbar ansats, t.ex. hastigheten efter 1:a växeln beräknad	+1 vg
Godtagbar lösning och svar (17 s)	+1 vg

Uppgift nr 13 (1118)

Max 0/2/α

Godtagbart resonemang och svar	+1-2 vg
Insiktsfulla fysikaliska resonemang	α

Elevlösning 1 (Bedömning 0/0)

Det finns ingen gas som fysikaliskt sett skulle kunna lyfta en människa med en sådan liten ballong. Det är så liten volym i en liten ballong.

Elevlösning 2 (Bedömning 0/1)

Nej det går inte. Sofia är för stor för att det ska fungera. I och med att densiteten för en människa är så mycket större än luftens måste densiteten på gasen i ballongen vara negativ, för att både ballongen och Sofia ska ha lägre densitet än luften och det går inte.

Elevlösning 3 (Bedömning 0/2)

Det finns ingen gas med så låg densitet att den orkar lyfta en människa om man bara har volymen hos en tivoliballong. Densiteten hos ballong och människa som ett objekt måste bli lägre än luftens för att man ska lyfta.

Elevlösning 4 (Bedömning 0/2/α)

Nej, för att enligt Arkimedes princip är lyftkraften lika med tyngden av den undanträngda gasen. Om man ska ta reda på en ballongs "svävningsförmåga" tar man denna lyftkraft minus tyngden av ballongen och dess innehåll. Om Sofia då håller i ballongen blir den sammanlagda tyngden som lyftkraften ska bära avsevärt större än tyngden av den undanträngda luften.

Uppgift nr 14 (1490)

Max 0/3/α

Godtagbar ansats t.ex. momentlagen korrekt tecknad	+1 vg
Godtagbar lösning och svar ($20 \text{ }^\circ\text{C}$)	+1-2 vg

Korrekt, tydlig och välstrukturerad lösning. Eleven analyserar problemställningen med stöd av kunskaper från olika delar av fysiken

α

Uppgift nr 15 (1589)

Max 3/2/α

Uppgiften ska bedömas med s.k. aspektbedömning. Bedömningsanvisningarna innehåller två delar:

- Först beskrivs i en tabell olika kvalitativa nivåer för tre olika aspekter på kunskap som läraren ska ta hänsyn till vid bedömningen av elevens arbete.
- Bedömda elevlösningar med kommentarer och poängsättning finns som dokument i pdf-format att skriva ut från *Färdiga Provförslag* i Provbanken.

Bedömningen avser	Kvalitativa nivåer		Total poäng
	Lägre	Högre	
Användning av storheter, begrepp och modeller <i>Förmåga att använda fysikaliska storheter, begrepp och modeller på företeelser i omvärlden.</i>	Eleven beskriver någon lämplig metod för att bestämma resistansen. Text uppkoppling och avläsning av U och I , använda ohmmetern eller avläsning av streckkoden. 1 g	Eleven beskriver dessutom med hjälp av kopplingsschema metoden med mätning av U och I . 2 g	2/0
Fysikaliskt resonemang <i>Förekomst av och kvalitet i utvärdering, analys, reflektion och förmåga att föra ett fysikaliskt resonemang.</i>	Eleven kopplar ihop de beskrivna storheterna t.ex. hur sambandet mellan spänning, ström och resistans ser ut. 1 g	Eleven resonerar kring felkällor med kopplingen t.ex. att det går ström genom voltmeter. 1 g och 1 vg	1/1
Redovisning <i>Hur klar, tydlig och fullständig elevens redovisning är.</i>		Redovisningen är strukturerad och tydlig. Den formella behandlingen är väsentligen korrekt. 1 vg	0/1
Summa			3/2

Korrekt resonemang om hur ampere- och voltmeters resistanser påverkar den uppmätta resistansen.

Lösningen har insiktsfulla fysikaliska resonemang och redovisningen är välstrukturerad och tydlig. Den formella behandlingen är korrekt.

α