

# Fysik 1

Elevhäfte



## KURSPROV FYSIK 1 VÅREN 2014

### Delprov A: Teoriuppgifter

- Provtid 240 minuter.
- Hjälpmedel Formelsamling och digitala hjälpmedel, även dator utan tillgång till kommunikation.
- Provmaterial Allt provmaterial ska lämnas in tillsammans med dina lösningar. Skriv namn och klass på de papper du lämnar in.
- Provet Efter varje uppgift framgår hur många poäng du kan få för en fullständig lösning eller ett svar. Där framgår även vilka kunskapsnivåer (E, C och A) du har möjlighet att visa. Till exempel betyder (1/2/0) att en korrekt lösning ger maximalt 1 E-, 2 C- och 0 A-poäng.
- Till uppgift 1-8 skrivs svaret direkt i provhäftet antingen genom att lämna ett kortare svar på en svarsrad eller genom att ge en kortare lösning i en svarsruta.
- Till uppgift 9-17 räcker det inte med bara ett kort svar utan där krävs att du redovisar dina beräkningar, förklarar och motiverar dina tankegångar, ritar figurer vid behov och att du visar hur du använder ditt digitala verktyg.
- Uppgift 12 är en större uppgift, som kan ta upp till 45 min att lösa fullständigt.
- Försök att lösa alla uppgifter. Det kan vara relativt lätt att även i slutet av provet få någon poäng för en påbörjad lösning eller redovisning.
- Kravgränser Provet består av Delprov A (Teoriuppgifter) samt Delprov B (Laborativ uppgift) och ger totalt 60 poäng varav 23 E-, 21 C- och 16 A-poäng.
- E: 15 poäng varav 2 poäng på Delprov B.  
D: 23 poäng varav 6 poäng på minst C-nivå och varav 2 poäng på Delprov B.  
C: 30 poäng varav 11 poäng på minst C-nivå och varav 2 poäng på Delprov B.  
B: 38 poäng varav 5 poäng på A-nivå och varav 2 poäng på Delprov B.  
A: 45 poäng varav 9 poäng på A-nivå och varav 2 poäng på Delprov B.

Namn: \_\_\_\_\_

Skola: \_\_\_\_\_

Klass/program: \_\_\_\_\_

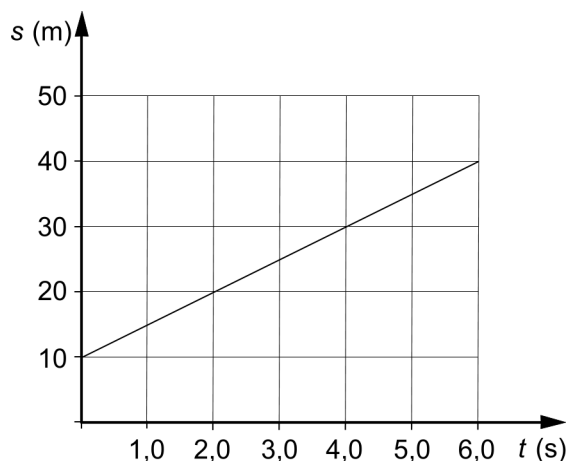
Kvinna

Man

Annat modersmål än svenska

**Prov och provmaterial som ska återanvändas omfattas av sekretess enligt 17 kap 4 § offentlighets- och sekretesslagen. Avsikten är att prov och provmaterial ur provbanken ska kunna återanvändas genom att lösenordskyddade ingående material. Vid sekretessbedömning ska detta beaktas.**

1. Figuren visar  $s-t$  grafen för Lisa som cyklar. Bestäm hastigheten.



Svar: \_\_\_\_\_ (1/0/0)

2. Lika stora massor av järn och bly värms till samma temperatur utan att smälta. Båda metallbitarna placeras i var sin bägare med vatten under samma förutsättningar.

Vilken metall värmer vattnet mest? Förklara.

(1/0/0)

Svar: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

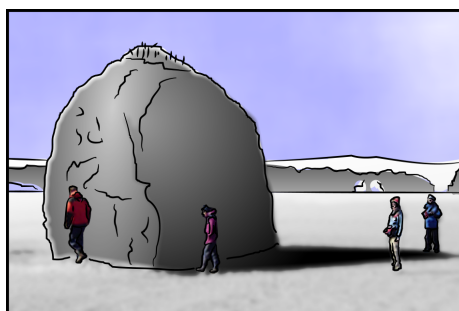
3. När vulkanen Katla hade utbrott 1918 bildades ett jökulhlaup, det vill säga en flod av is, vatten, stenar och sediment, som störtade ut över landskapet.

Denna isflod flyttade en  $9 \cdot 10^5$  kg tung sten 22 km.

Kraften från isfloden på stenen uppskattades till 40 % av stenens tyngd.

Hur stort arbete uträttade isfloden på denna sten?

(2/0/0)



*Kortfattad redovisning och svar:*

4. Ange för varje frågeställning nedan om den är naturvetenskaplig eller inte. Motivera dina svar!

- 1) Inträffar det fler vulkanutbrott vid fullmåne?
- 2) Kan Albert Einstein anses som 1900-talets främste fysiker? (1/0/0)

Svar: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. I en likströmskrets finns enbart parallellkopplade resistorer. Två av påståendena A - E stämmer för kretsen. Vilka?

- A) Strömmen är densamma överallt i kretsen.
- B) Den totala resistansen i kretsen är summan av alla resistanser.
- C) Om man lägger till en resistor parallellt så minskar den totala resistansen.
- D) Om en av resistorerna går sönder, går det ingen ström i hela kretsen.
- E) Den totala effekten är summan av effekterna i de enskilda resistorerna.

Svar: \_\_\_\_\_ (0/1/0)

6. Maria Prytz spelar curling och skall skicka iväg stenen längs isen så att den stannar i det så kallade boet. Boet ligger 31 m från den punkt varifrån hon skickar iväg stenen. Friktionskraften är konstant 1,6 N och stenen väger 19,5 kg. Med vilken hastighet skall Maria skicka iväg stenen? (0/2/0)



*Kortfattad redovisning och svar:*

7. Serena slår till en tennisboll som kommer rakt mot hennes racket med farten 24 m/s. Bollen lämnar racketen med farten 47 m/s i rakt motsatt riktning. Bollen väger 0,058 kg. (0/1/0)

Bestäm impulsen på bollen.

*Kortfattad redovisning och svar:*

8. En uppfinnare påstår att det går att bygga en elbil som kan köras en längre sträcka utan att tillföra bränsle även om det inte blåser. Förutsätt att bilen först knuffas i gång.

Så här presenterar uppfinnaren sin idé:

- Bilens rörelse får en vindsnurra på taket att snurra.
- Snurran driver en generator som omvandlar rörelsen till elenergi.
- Elenergin driver sedan bilens motor så att den rör sig framåt.

Skulle du satsa några pengar på att förverkliga idén? Motivera ditt svar med hjälp av dina fysikkunskaper. (1/1/1)

Svar: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Fullständiga redovisningar på separata papper krävs för uppgifterna 9 - 17**

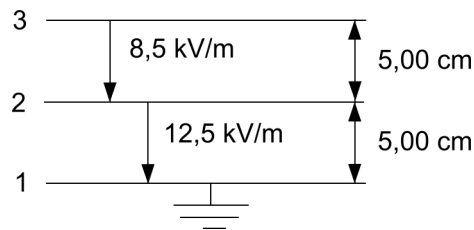
9. En ny kaffebruggare har följande specifikationer:

<b>Effekt:</b>	1300 W
<b>Volym:</b>	1,25 liter
<b>Bryggtid:</b>	10 minuter och 45 sekunder
<b>Bryggtemperatur:</b>	93 °C



Vi fyller på en hel bruggare med 10-gradigt vatten. Vilken verkningsgrad har kaffebruggaren om vi antar att bryggtiden stämmer enligt specifikationerna? (2/1/0)

10. Figuren nedan visar tre parallella metallplattor, som begränsar två homogena elektriska fält. Avstånden mellan plattorna är 5,00 cm. Platta 1 är jordad.

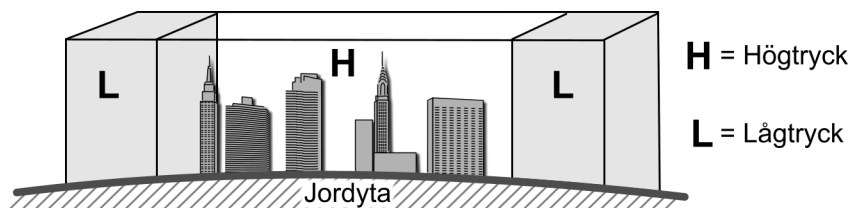


a) Bestäm potentialen på plattorna 2 och 3. (1/1/0)

b) En positiv jon med laddningen  $+4,8 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  och massan  $7,0 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$  frigörs från platta 3.

Vilken hastighet har den när den når platta 2 om utgångshastigheten är noll? (0/2/0)

11. Bilden nedan visar en förenklad modell av ett lokalt högtryck över en stad.

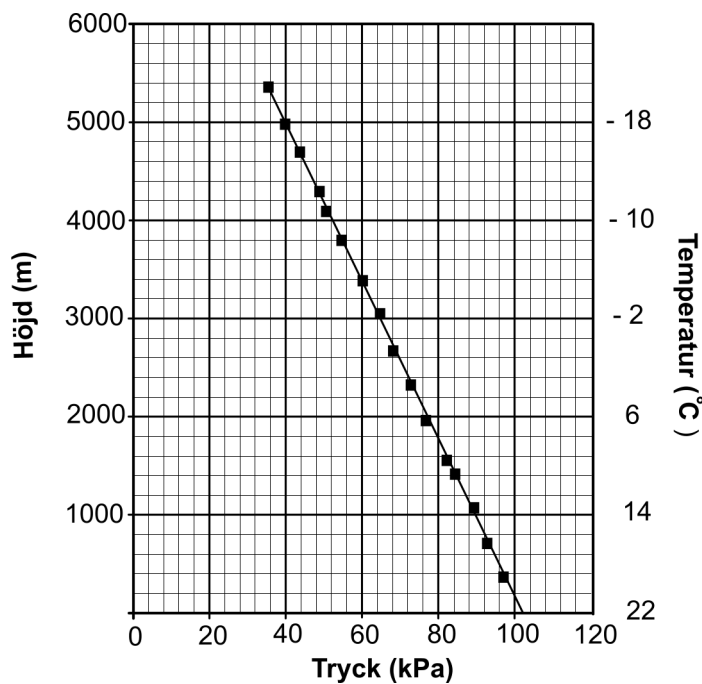


Detta högtryck leder till att det börjar blåsa på marknivå.

- a) Förklara varför det börjar blåsa och vilken riktning vinden har. (1/0/0)

I samband med ett högtryck kommer luften i atmosfären att pressas nedåt mot markytan. Diagrammet nedan visar hur luftens tryck och temperatur beror på höjden över marken.

Anta att en luftmassa med volymen  $V$  pressas ner från höjden 5 km hela vägen till jordytan.



- b) Beskriv med hjälp av diagrammet hur luftmassans **temperatur** och **tryck** förändras på sin väg nedåt. (1/0/0)
- c) Hur stor är luftmassans volym vid markytan uttryckt i  $V$ ? (0/1/1)



## 12. Planeringslaboration: Halvvärdestjocklek

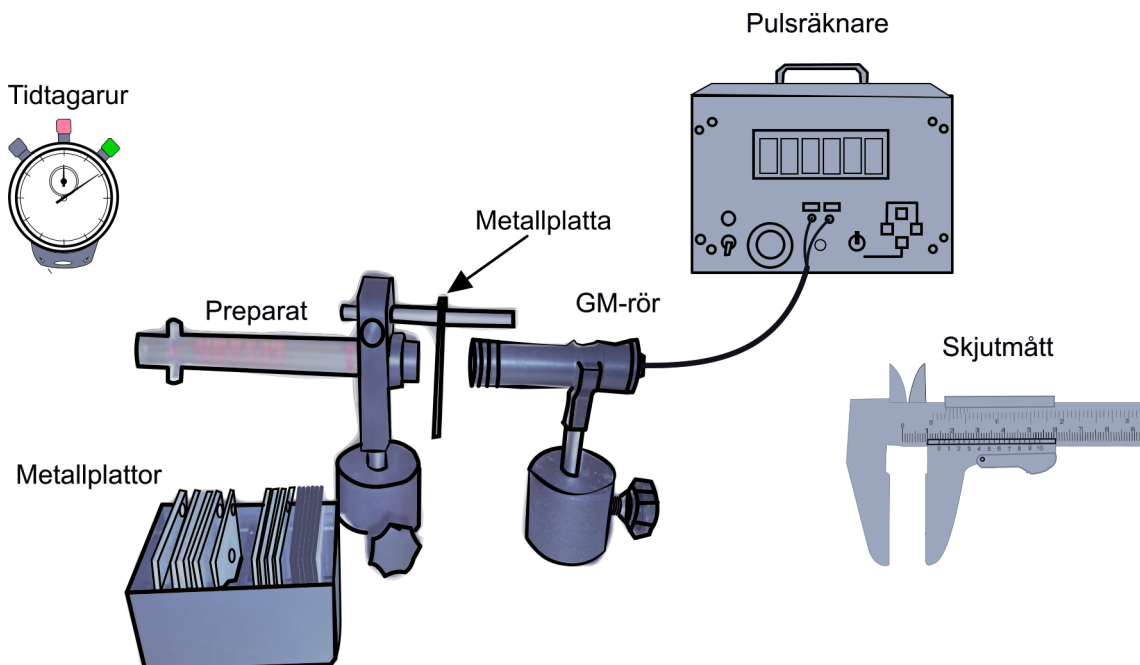
Ett mått på absorptionsförmågan är den så kallade halvvärdestjockleken. Halvvärdestjockleken för ett ämne är den tjocklek av ämnet som krävs för att absorbera hälften av  $\gamma$ -strålning.

Din uppgift är att planera ett experiment där du tar reda på vilken av metallerna koppar och mässing som bäst absorberar  $\gamma$ -strålning genom att bestämma halvvärdestjockleken för de två metallerna.

### Förutsättningar

Bilden nedan visar den utrustning du har tillgång till.

Till din hjälp har du ett  $\gamma$ -preparat bestående av Cs-137, GM-rör med pulsräknare som registrerar antal pulser, metallplattor av koppar och mässing, skjutmått, tidtagarur, hållare för plattor och preparat. Du har också tillgång till grafitande räknare eller dator.



### Planering

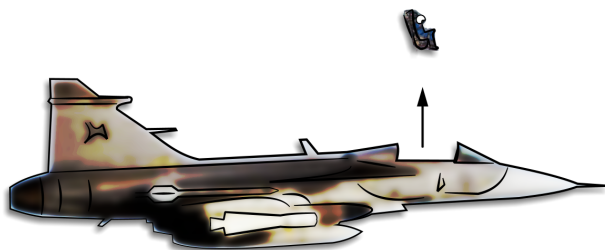
Beskriv ett experiment där du ska avgöra vilken av metallerna koppar och mässing som har bäst absorptionsförmåga genom att bestämma halvvärdestjockleken för metallerna.

Din planering ska innehålla:

- en beskrivning av hur försöket ska genomföras och de mätningar som du behöver göra,
- en beskrivning av hur du analyserar dina mätvärden för att bestämma halvvärdestjockleken,
- en beskrivning av hur du avgör vilken av metallerna som har bäst absorptionsförmåga,
- en diskussion av de faktorer som kan påverka resultatet samt på vilket sätt de påverkar resultatet.

(3/3/2)

13. I ett stridsflygplan kan piloten skjuta ut sig med hjälp av en katapultstol. Tidigare fick många piloter bestående skador på grund av den kraftiga accelerationen. För att riskerna ska bli mindre för piloterna har man minskat accelerationen vid utskjutet från  $220 \text{ m/s}^2$  till  $49 \text{ m/s}^2$ .



Anta att en pilot som väger  $70 \text{ kg}$  skjuts ut vertikalt och att tyngdfaktorn  $g$  har samma värde som vid jordytan. Bortse från luftmotståndet.

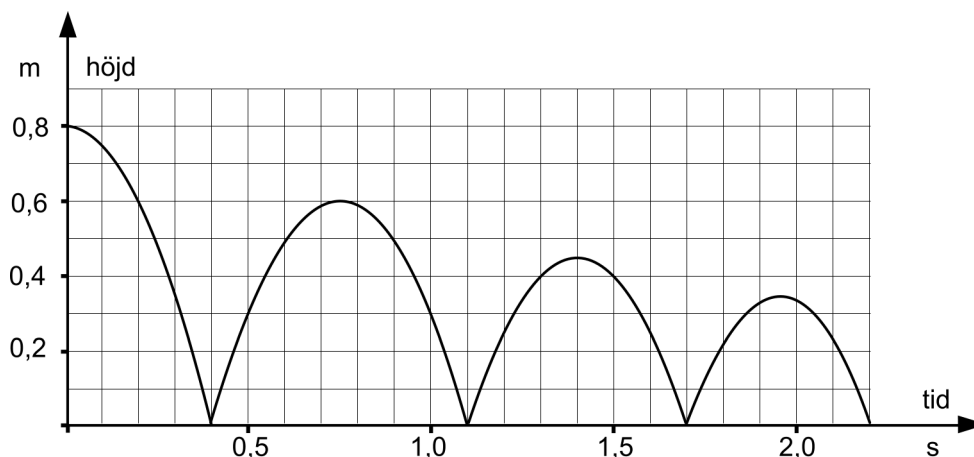
Beräkna de krafter som verkar på piloten när han skjuts ut med accelerationen  $49 \text{ m/s}^2$ .

(1/2/0)

14. Vid en laboration släpps en studsboll från  $0,8$  meters höjd utan utgångshastighet och får studsa mot golvet några gånger.

Nedanstående graf visar studsbollens höjd över marken som funktion av tiden.

Studsballen väger  $50 \text{ g}$ .

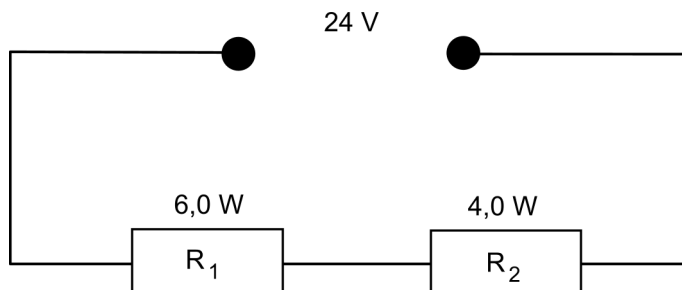


- a) Vilken hastighet har bollen omedelbart innan den träffar marken första gången? (1/0/0)
- b) Hur mycket mekanisk energi tappar studsballen vid första studsens? (2/0/0)
- c) Undersök hur bollens mekaniska energi förändras med antalet studsar och ställ upp en matematisk modell för detta. (0/1/2)

15. För två resistorer av samma typ,  $R_1$  och  $R_2$ , gäller:  
 När spänningen över  $R_1$  är 24 V utvecklas effekten 6,0 W.  
 När spänningen över  $R_2$  är 24 V utvecklas effekten 4,0 W.

Resistorerna kopplas i serie till spänningen 24 V enligt figur nedan.  
 Vilken av resistorerna borde bli varmest? Motivera ditt svar.

(0/1/2)



16. När radioaktiva ämnen som återfinns i marken och i viss betong sönderfaller kan den radioaktiva radongasen Rn-222 bildas. Denna gas sönderfaller i sin tur genom alfasönderfall och bildar radondöttrar som lätt fastnar på damm som vi sedan andas in i våra lungor. Själva radongasen är inte direkt farlig för människan, men de radioaktiva radondöttrarna kan öka risken för lungcancer. I Sverige har Boverket fastställt att radonaktiviteten i nya byggnader inte får överstiga 200 Bq/m<sup>3</sup> luft.

Ämne	Massa (u)	Typ av sönderfall
<sup>4</sup> He	4,002603	
<sup>214</sup> Pb	213,9998	$\beta^-$
<sup>216</sup> At	216,0024	$\alpha$
<sup>218</sup> Po	218,0090	$\alpha$
<sup>220</sup> Rn	220,0114	$\alpha$
<sup>223</sup> Fr	223,0197	$\beta^-$
<sup>226</sup> Ra	226,0254	$\alpha$

$H$  = ekvivalent stråldos (Sv)  
 $D$  = absorberad strålningsenergi per massenhet (Gy)  
 $H = Q \cdot D$  där  $Q$  är kvalitetsfaktor

Stråltyp	$Q$
$\gamma, \beta$	1
$\alpha$	20

- a) Vilken av ovanstående isotoper är dotterkärna till Rn-222 då den sönderfaller genom alfasönderfall? *Endast svar krävs* (1/0/0)
- b) Hur mycket energi frigörs då den radondotter du angav i uppgift a) i sin tur sönderfaller? (1/1/0)
- c) En vuxen person som väger 75 kg antas ha lungor med volymen 5 liter och massan 1,1 kg. Bestäm den ekvivalenta stråldosen under ett år från sönderfallet av radondottern i uppgift b). Vi antar att aktiviteten är konstant 200 Bq/m<sup>3</sup>. (0/0/2)

17. Under ballongens dag i Kristinehamn förklarar en instruktör hur en luftballong fungerar. Till sin hjälp har instruktören en liten ballong fylld med heliumgas. Ballongen klarar precis att lyfta en sten med liten massa.  
Ballongen väger 4,0 g och har fyllts med 10 liter heliumgas.

$\rho_{\text{He}} = 0,178 \text{ kg/m}^3$
$\rho_{\text{H}} = 0,08988 \text{ kg/m}^3$
$\rho_{\text{luft}} = 1,29 \text{ kg/m}^3$

En åskådare utbrister:

”Om du istället hade fyllt ballongen med vätgas som har hälften så stor densitet som heliumgas, då hade ballongen lyft dubbelt så mycket”

Instruktören svarar:

”Jag har testat detta, men det fungerar inte”.

Hur många procent större massa kan ballongen lyfta om man ersätter heliumgasen med lika stor volym vätgas?

(0/0/3)