

**PROV I FYSIK KURS A  
FRÅN  
NATIONELLA PROVBANKEN**

Del II: Kortsvars- och flervalsfrågor. Uppgift 1-12.

**Anvisningar**

- Provtid** Enligt lärarens instruktioner. Totalt 180 minuter för del II och III tillsammans.
- Hjälpmedel** Miniräknare (grafritande men ej symbolhanterande) och formelsamling.
- Provmaterial** Allt provmaterial inlämnas tillsammans med dina lösningar. Skriv ditt namn, komvux/gymnasieprogram och födelsedatum på de papper du lämnar in.
- Provet** Varje uppgift inleds med ett uppgiftsnummer därpå provbankens identifikationsnummer, som anges inom parentes t.ex. (1107).  
På nästa rad anges maximala antalet poäng som du kan få för din lösning. Om en 3-poängsuppgift kan ge 2 g-poäng och 1 vg-poäng skrivs detta 2/1. Beteckningen 2/0, 0/1 innebär att deluppgift a) kan ge 2 g-poäng och 0 vg-poäng och deluppgift b) kan ge 0 g-poäng och 1 vg-poäng.
- Delprovet består av uppgifter där du lämnar svar på svarsraden eller skriver en kort redovisning i svarsrutan som finns i uppgiftshäftet.
- Betygsgränser** Ansvarig lärare meddelar de gränser som gäller för betygen "Godkänd" och "Väl Godkänd" för delprov II och III tillsammans.

Namn: _____			
Skola: _____		Klass: _____	
Födelsedatum	År: _____	Månad: _____	Dag: _____
Kvinna <input type="checkbox"/>	Man <input type="checkbox"/>	Annat modersmål än svenska	<input type="checkbox"/>

**Skolverket hänvisar generellt beträffande provmaterial till bestämmelsen om sekretess i 4 kap. 3§ sekretesslagen. För allt material som kommer ur provbanken gäller sekretessen tills annat meddelas (minst tio år tom utgången av år 2010).**

**PROV I FYSIK KURS A  
FRÅN  
NATIONELLA PROVBANKEN**

Del III: Långsvarsfrågor. Uppgift 13-17.

**Anvisningar**

Provtid	Enligt lärarens instruktioner. Totalt 180 minuter för del II och III tillsammans.
Hjälpmedel	Miniräknare (grafitande men ej symbolhanterande) och formelsamling.
Provmaterial	Allt provmaterial inlämnas tillsammans med dina lösningar. Skriv ditt namn, komvux/gymnasieprogram och födelsedatum på de papper du lämnar in.
Provet	<p>Varje uppgift inleds med ett uppgiftsnummer därpå provbankens identifikationsnummer, som anges inom parentes t.ex.(1107). På nästa rad anges maximala antalet poäng som du kan få för din lösning. Om en 3-poängsuppgift kan ge 2 g-poäng och 1 vg-poäng skrivs detta 2/1. Beteckningen 2/0, 0/1 innebär att deluppgift a) kan ge 2 g-poäng och 0 vg-poäng och deluppgift b) kan ge 0 g-poäng och 1 vg-poäng.</p> <p>Uppgifterna är av långvarstyp 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. Pröva på alla uppgifterna. Det kan vara relativt lätt att även i slutet av provet få någon poäng för en påbörjad lösning eller redovisning.</p>
Betygsgränser	Ansvarig lärare meddelar de gränser som gäller för betygen "Godkänd" och "Väl Godkänd" för delprov II och III tillsammans.

Namn: _____			
Skola: _____		Klass: _____	
Födelsedatum	År: _____	Månad: _____	Dag: _____
Kvinna <input type="checkbox"/>	Man <input type="checkbox"/>	Annat modersmål än svenska <input type="checkbox"/>	

**Skolverket hänvisar generellt beträffande provmaterial till bestämmelsen om sekretess i 4 kap. 3§ sekretesslagen. För allt material som kommer ur provbanken gäller sekretessen tills annat meddelas (minst tio år tom utgången av år 2010).**

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: \_\_\_\_\_

Uppgift nr 2 (932)

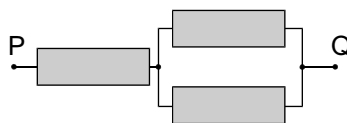
2/0

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?

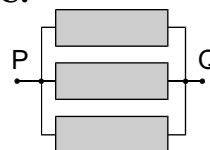
**A.**



**B.**



**C.**

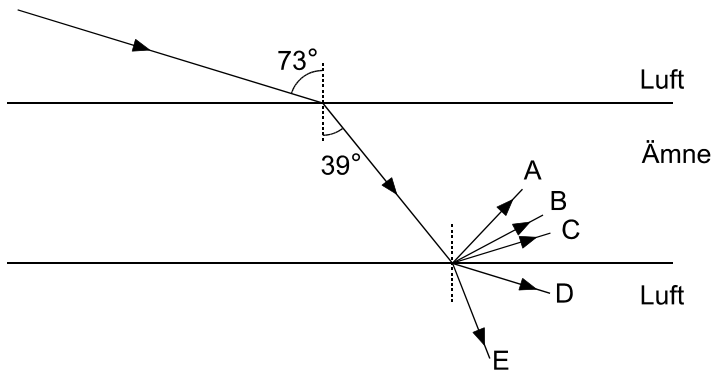


Minst är: \_\_\_\_\_

Störst är: \_\_\_\_\_

Uppgift nr 3 (1114)  
1/0, 1/0

Bilden visar en ljusstråle som går från luft in i ett ämne.



- a) Bestäm ämnets brytningsindex.

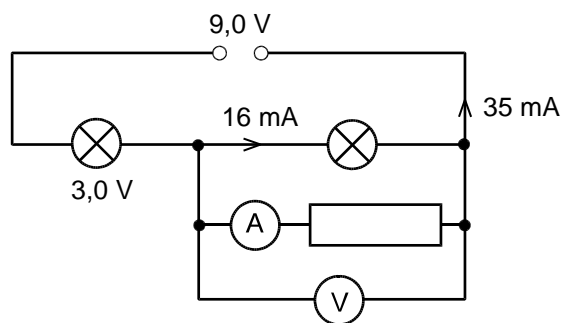
*Kortfattad redovisning och svar:*

- b) Vilka två av alternativen, A-E, beskriver bäst ljusets fortsatta väg?

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

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: \_\_\_\_\_

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: \_\_\_\_\_

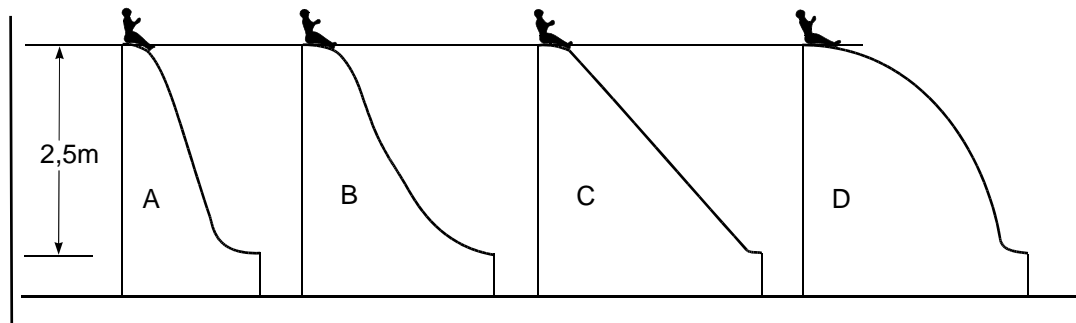
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

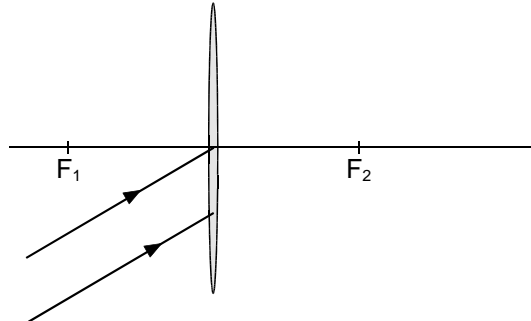
Svar: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Uppgift nr 7 (1104)  
1/1

Figuren visar en tunn positiv lins och dess två brännpunkter  $F_1$  och  $F_2$ . Mot linsen infaller två parallella strålar. Ena strålen går genom linsens mittpunkt.

Konstruera strålarnas väg då de passerat linsen.



---

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  $1 \text{ m}^3$  vatten väger 1 ton.

*Kortfattad redovisning och svar:*

---

Uppgift nr 9 (929)  
1/1

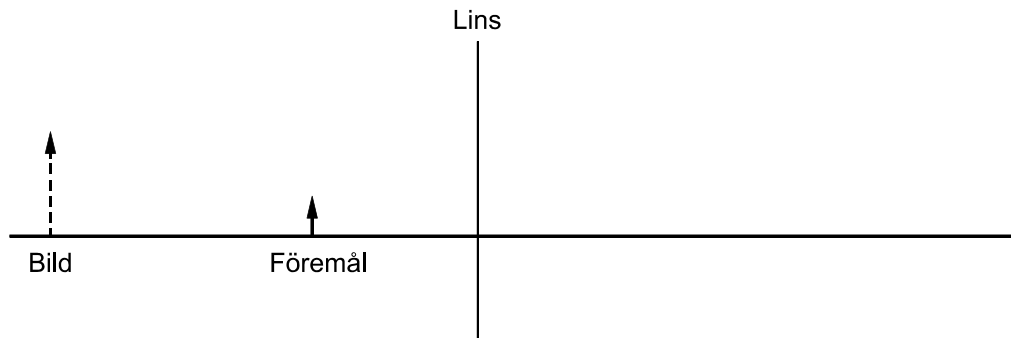
Ge ett enkelt exempel på då du i *fysikalisk mening* inte utför något arbete, men som kräver en ansträngning. Motivera varför ett arbete inte utförts.

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

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

Uppgift nr 10 (490)  
0/2

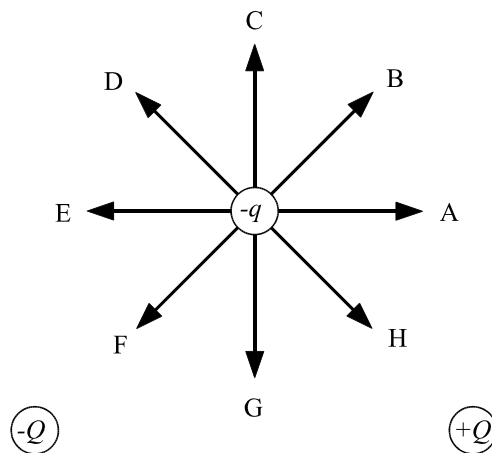
Man betraktar ett föremål genom en tunn positiv lins. Lägena hos lins, föremål och bild framgår av figuren nedan. Bestäm *läget* hos båda brännpunkterna genom *lämplig strålkonstruktion*. Markera lägena med F.



---

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: \_\_\_\_\_

---

Uppgift nr 12 (1115)  
0/2

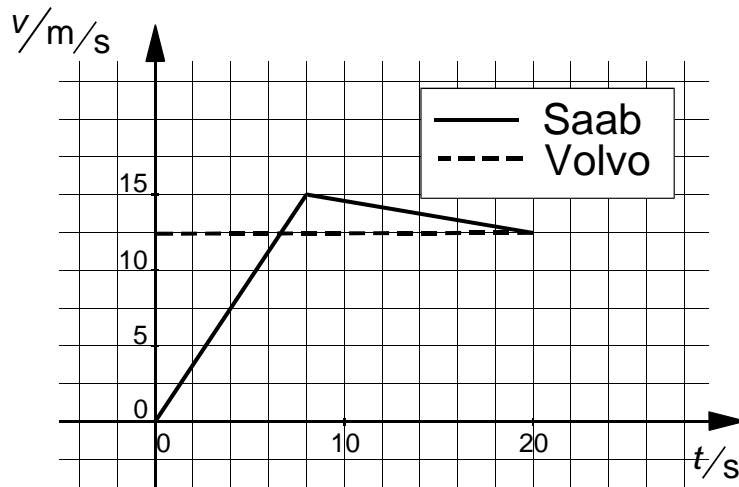
Förklara kortfattat för en kamrat, som inte läst fysik, vad begreppet *foton* står för.

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

\_\_\_\_\_

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 vägförskning.



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

---

Uppgift nr 14 (1105)  
3/0

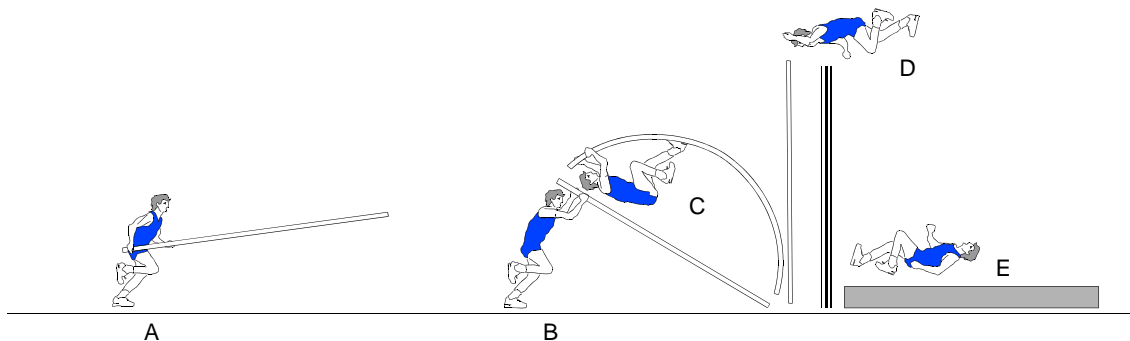
Snöskor ger dig möjlighet att gå i lös snö utan att du sjunker igenom. Trycket mot snön bör dock inte överstiga 5,5 kPa för att man inte ska sjunka så djupt. Vilken är den minsta area en snösko bör ha för att *du* ska kunna gå i lössnö?





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.



---

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."*

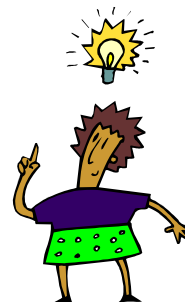
Vad är ditt svar? Motivera med lämpliga beräkningar. Man kan i detta fall jämföra matvarorna med vatten. Du kan anta att 1 kWh kostar 60 öre.

---

Uppgift nr 17 (977)  
0/4

Annika har två glödlampor märkta 110V/40W och 110V/25W. "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?



=====

Lösningar

=====

Uppgift nr 1 (920)

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

Uppgift nr 2 (932)

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

Uppgift nr 3 (1114)

**SVAR:**

a)

Brytningsindexet fås genom brytningslagen:  $\sin(i) = n \sin(b) \Rightarrow n = \frac{\sin(i)}{\sin(b)} = \frac{\sin(73^\circ)}{\sin(39^\circ)} = 1,52 \approx 1,5$

b)

Korrekt svar strålarna A och D.

Uppgift nr 4 (1096)

**SVAR:**

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

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

Uppgift nr 5 (1095)

Exempel på vad man bör säga:

Pulkaåkaren utsätts för kraften  $50\,000 \text{ N}$

eller

Pulkaåkaren utsätts för en kraft som är lika stor som tyngdkraften på massan  $5 \text{ ton}$ .

Uppgift nr 6 (296)

Potentiell energi = kinetisk energi

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

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

### Uppgift nr 7 (1104)

Exempel på lösningar:

Utnyttja att strålar som infaller genom mitten av linsen vid den optiska huvudaxeln passerar obruten.  
Utnyttja att parallella strålar mot linsen skär varandra i fokalplanet som ritas ut.

### Uppgift nr 8 (1098)

Åttiofem procent av vattnets lägesenergi blir elektrisk energi.

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

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

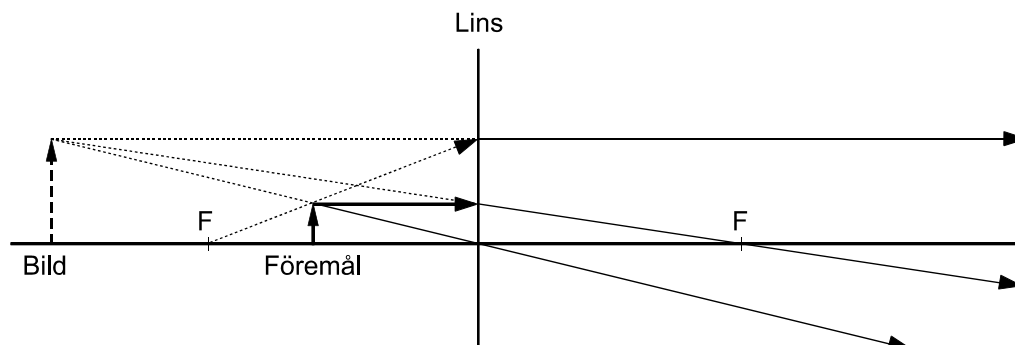
**SVAR:** 580 MW

### 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.

### Uppgift nr 10 (490)



### Uppgift nr 11 (1099)

**SVAR:** Alternativ A.

### Uppgift nr 12 (1115)

**SVAR:** Ex. En foton är en ljuspartikel eller som man säger ljuskvanta. Den rör sig med ljusets hastighet och den har ingen vilomassa.

### 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 vägkorsningen anges av den sträcka som Saaben tillryggalägger under de 20 s som betraktas.

Sträckan är densamma som arean under Saabens graf:

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

**SVAR:** Sträckan mellan trafikljuset och vägkorsningen är 225 m.

c)

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

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

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

### Uppgift nr 14 (1105)

Följande samband gäller:

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

Exempel med massan 75 kg:

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

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

**SVAR:** Varje snösko måste ha minst arean  $13 \text{ dm}^2$ .

### Uppgift nr 15 (886)

a)

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

b)

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

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

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.

=====

Bedömningsanvisningar

Betygsgräns G: 14

Betygsgräns VG:29

Inom parentes anges ett exempel på ett godtagbart svar.

=====

Uppgift nr 1 (920)

**Max 1/0**

Korrekt svar (Alt C (10 V, 0,25 A))

-----

+1 g

Uppgift nr 2 (932)

**Max 2/0**

Korrekt svar (minst: alternativ C och störst: alternativ A)

-----

+1-2 g

Uppgift nr 3 (1114)

**Max 2/0**

a) Godtagbar lösning och svar ( $n = 1,5$ )

+1 g

b) Korrekt svar (Strålarna A och D)

-----

+1 g

Uppgift nr 4 (1096)

**Max 2/0**

a) Godtagbart svar (6,0 V)

+1 g

b) Godtagbart svar (19 mA)

-----

+1 g

Uppgift nr 5 (1095)

**Max 1/0**

Godtagbart svar ("Pulkaåkaren utsätts för kraften 50 000 N" eller "Pulkaåkaren utsätts för en kraft som är lika stor som tyngdkraften på massan 5 ton.")

-----

+1 g

Uppgift nr 6 (296)

**Max 1/0**

Godtagbart svar (Alternativ E)

-----

+1 g

Uppgift nr 7 (1104)

**Max 1/1**

Korrekt ritat fortsättningen på strålen som går genom mitten av linjen	+1 g
Korrekt ritat fortsättningen på den mindre strålen	+1 vg

---

Uppgift nr 8 (1098)

**Max 1/1**

Visat på framkomlig lösningsstrategi	+1 g
Godtagbar lösning och svar (580 MW)	+1 vg

---

Uppgift nr 9 (929)

**Max 1/1**

Godtagbart svar (t ex. Hålla i en väska)	+1 g
Godtagbar motivering	+1 vg

---

Uppgift nr 10 (490)

**Max 0/2**

Godtagbart utritade brännpunkter	+1-2 vg
----------------------------------	---------

---

Uppgift nr 11 (1099)

**Max 0/1**

Korrekt svar (A)	+1 vg
------------------	-------

---

Uppgift nr 12 (1115)

**Max 0/2**

Godtagbar motivering	+1-2 vg
----------------------	---------

---

Uppgift nr 13 (902)

**Max 4/2**

a) Eleven visar att han/hon har förstått grafen	+1-2 g
b) Eleven antyder möjlig lösningsstrategi	+1 g
Godtagbar lösning och svar (225 m)	+ vg
c) Eleven antyder möjlig lösningsstrategi	+1 g
Godtagbar lösning och svar (Volvon 25 m före)	+1 vg

---

Uppgift nr 14 (1105)

**Max 3/0**

Eleven har antytt en möjlig lösningsstrategi +1-2 g  
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) +1 g

---

Uppgift nr 15 (886)

**Max 2/2**

- a) Beskriver två betydelsefulla energiomvandlingar +2 g
- b) Eleven har antytt en möjlig lösningsstrategi +1 vg  
med godtagbart svar (10 m/s) +1 vg
- 

Uppgift nr 16 (1089)

**Max 1/3**

Eleven visar att han/hon har förstått problemet +1 g  
Eleven har antytt en möjlig lösningsstrategi +1 vg  
Godtagbar lösning och svar (Ex: Det kostar 8 öre om  $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  och  $T = -18 \text{ }^\circ\text{C}$ ) +1-2 vg

---

Uppgift nr 17 (977)

**Max 0/4**

Diskuterat eller beräknat resistansen, strömmen eller spänningen för lamporna i den aktuella  
kopplingen +1-2 vg  
Godtagbart resonemang till varför lamporna slocknar +1-2 vg

---