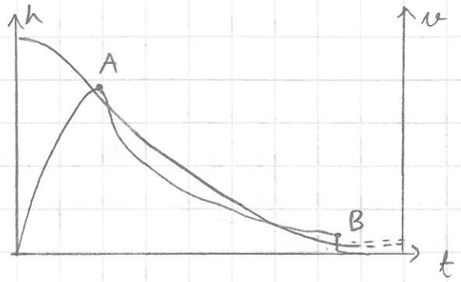
4. a) ½ ; tämä on sama kuin kaksi jousivakioiden yhdistämistä
b) V ; 0,670 s — merkitsevien numeroiden on 3 kpl
c) V ; viivat pyöristetään ylöspäin jollei viivattua vähätellä tulosta
d) ½ ; kaavinjäseen
e) ½ ; jäin, ei kuten vaikka jäätä
f) ½ ; tuotantoprosessissa muunnettua energiaa saadaan sekundäärienergiaksi, esim. kemiallinen energia, sähköenergia

5. 

a) Nopeus on suurimmillaan pisteessä A eli kun $t \approx 50$ s

b) $v_{max} \approx 1350 \frac{km}{h} = \frac{1350}{3,6} \frac{m}{s} = 375 \frac{m}{s}$

c) $t = 50$ s : $h = 27000$ m $= \underline{27}$ km

d) Laskuvarjon avautuminen lisäsi ilmanvastusta paljon, jolloin nopeus pieneni äkillisesti tämä tapahtui pisteessä B eli kun $t \approx \underline{260}$ s $\approx 4,3$ min jolloin korkeus $h \approx 2400$ m $= \underline{2,4}$ km

6. a) 1. gravitaatiovuorovaikutus
2. sähkömagneettinen vuorovaikutus
3. vahva vuorovaikutus
4. heikko vuorovaikutus

b) i) kumihintale : sähkömagneettinen vuorovaikutus
ii) kun kiertää Kuuta : gravitaatiovuorovaikutus
iii) ilmanvastus : sähkömagneettinen vuorovaikutus

8. a) Ionisoiva säteily on säteilyä joka ionisoi väliainetta eli irrottaa siitä elektroneja.
Sähkömagneettisen säteilyn lajit :

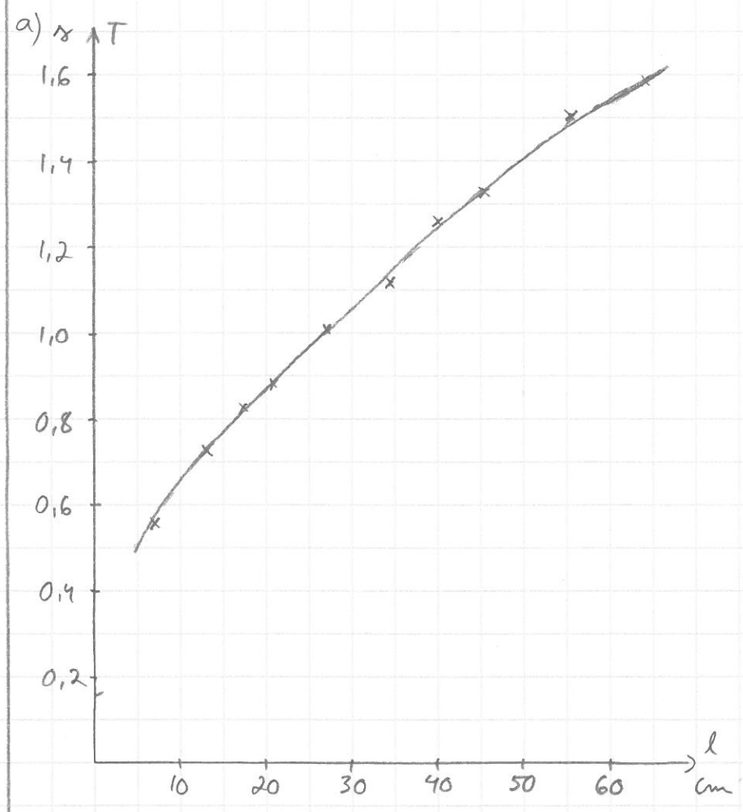
aallonpituus pienenee eli energia kasvaa ↓
- radioaallot
- mikroaallot
- infrapuna eli lämpösäteily (IP)
- näkyvä valo
- ultravioletti (UV)
- röntgensäteily } ionisoivaa säteilyä
- gammasäteily }

b) - sisäilman radon (merkittävin lähde)
- maaperä
- avaruus
- lääkintälaite (röntgenkuvaus, sädehoito, isotooppitutkimukset)
- ydinpäästöt
- kaikki aine ympäristössä
- kosmiset säteet
- kivet ja rakennusmateriaalit
- tupakka

c) - sotateollisuus
- lääketiede
- palovaroitin
- teollisuus (radioaktiiviset merkkiaineet, aineen tutkiminen, sterilointi)
- avaruustutkimus
- radiohiiliajoitus

7.

l / cm	7,0	13,1	17,0	20,5	26,9	34,8	40,0	45,1	55,3	64,0
10T / s	5,59	7,21	8,22	9,09	10,44	11,64	12,58	13,38	15,04	15,94
T / s	0,559	0,721	0,822	0,909	1,044	1,164	1,258	1,338	1,504	1,594

a) 

b) $l = 70$ cm $\Rightarrow T \approx 1,6$ s

c) Ei voida luotettavasti arvioida heilahdusaikaa 1,2 m pituiselle heilurille koska se edellyttäisi pitkälle menevää ekstrapolointia joka on kyseisen muodon suhteen epäluotettavaa.

9. a) $s = 100$ km , $v = 45 \frac{km}{h}$

$v = \frac{s}{t} \mid \cdot \frac{t}{v} \; (=) \; t = \frac{s}{v} = \frac{100 \text{ km}}{45 \frac{km}{h}} \approx 2,2222 \text{ h} \approx \underline{2 \text{ h } 13 \text{ min}} \; (= 8000 \text{ s})$

b) $E = Pt = 3,5 \text{ kW} \cdot 2,2222 \text{ h} = 7,77777 \text{ kWh} \approx \underline{7,8 \text{ kWh}}$
$= 7,77777 \cdot 1000 \cdot \frac{J}{s} \cdot 60 \cdot 60 \text{ s} = 2,8 \cdot 10^7 \text{ J} = \underline{28 \text{ MJ}}$

c) Koska Verna on käyttänyt koko energiavarastonsa 100 km:n matkalla on akun latauksen aluksi täytyjä. Siten akkuun ladattava energia 4 tunnin aikana on 28 MJ, Siten laturin teho on

$P = \frac{E}{t} = \frac{28 \cdot 10^6 \text{ J}}{4 \cdot 60 \cdot 60 \text{ s}} = 1944,444 \text{ W} \approx \underline{1,9 \text{ kW}}$