

1. Podem fer un factor de conversió amb les dades rellevants de l'exercici

$$\frac{41}{2} \frac{\cancel{km}}{\cancel{Wh}} \cdot \frac{10^3 \cancel{Wh}}{1 \cancel{km}} \cdot \frac{1 km}{172 \cancel{Wh}} = 119,186 km$$

* * *

2. A la setmana es recorren

$$126 \cdot 5 = 630 km$$

ara ja podem fer un factor de conversió amb les dades rellevants de l'exercici

$$630 \cancel{km} \cdot \frac{145 \cancel{gCO_2}}{1 \cancel{km}} \cdot \frac{1 kg CO_2}{10^3 \cancel{gCO_2}} = 91,35 kg CO_2$$

* * *

3. Plantegem un factor de conversió amb les dades

$$50 \cancel{L} \cdot \frac{100 \cancel{km}}{5,4 L} \cdot \frac{118 \cancel{gCO_2}}{1 \cancel{km}} \cdot \frac{1 kg CO_2}{10^3 \cancel{gCO_2}} = 109,259 kg CO_2$$

* * *

4. Per una banda, la durada total de cada trajecte de pujada és de

$$3 min + 45 s = 3 \cdot 60 + 45 = 225 s$$

i per tant en una hora es faran un total de

$$\frac{3600}{225} = 16$$

viatges. El telefèric es troba al 60 % d'ocupació al llarg de 5 hores al dia i al 95 % d'ocupació al llarg de 4 hores al dia, de forma que cada dia es transportaran

$$16 \cdot 5 \cdot \frac{60}{100} \cdot 40 + 16 \cdot 4 \cdot \frac{95}{100} \cdot 40 = 1920 + 2432 = 4352$$

passatgers al dia. Llavors, al cap de l'any, tenint en compte que el telefèric funciona 150 dies, es transportaran un total de

$$4352 \cdot 150 = 652800$$

passatgers.

5. A partir de

$$B(n) = I(n) - C(n) = p \cdot n - (c_f + c_v \cdot n)$$

on

- $I(n)$: ingressos totals.
- $C(n)$: costos totals.
- n : unitats venudes.
- p : preu per unitat venuda.
- c_f : cost fix de la producció, inversió inicial (independent del nombre d'unitats produïdes)
- c_v : cost variable per unitat produïda.
- $B(n)$: benefici (que depèn de n).

podem escriure

$$50000 = 950 \cdot n - (250000 + 500 \cdot n)$$

d'on

$$950n - 500n = 50000 + 250000$$

i finalment

$$n = \frac{300000}{450} = 666,67$$

de forma que s'han de vendre 667 unitats.

* * *

6. En les 12 hores d'un dia d'activitat de transport hi ha

$$12 \cdot 60 = 720 \text{ min}$$

i com la freqüència de pas és de 15 minuts es faran un total de

$$\frac{720}{15} = 48$$

viatges diaris. La quantitat de kilòmetres recorreguda en un any serà doncs,

$$48 \cdot 12 \cdot 270 = 155520$$

i amb un factor de conversió podem calcular finalment

$$155520 \cancel{\text{km}} \cdot \frac{1155,52 \cancel{\text{gCO}_2}}{1 \cancel{\text{km}}} \cdot \frac{1 \text{ t CO}_2}{10^6 \cancel{\text{gCO}_2}} = 179,706 \text{ t CO}_2$$

7. Per cada franja horària calculem els passatgers que viatgen

- Matí 1: $200 \cdot \frac{84,3}{100} = 168,6$
- Matí 2: $200 \cdot \frac{84,3}{100} = 168,6$
- Tarda: $200 \cdot \frac{77,3}{100} = 154,6$
- Nit: $200 \cdot \frac{82,3}{100} = 164,6$

(Conservem els decimals dels resultats perquè encara s'ha de multiplicar pels dies que té un any, si calgués arrodonirem a persones "senceres" al final.) El nombre total de passatgers en un any serà

$$(168,6 + 168,6 + 154,6 + 164,6) \cdot 365 = 239586$$

L'ocupació mitjana global es pot calcular com

$$\frac{0,843 + 0,843 + 0,773 + 0,823}{4} = 0,8205$$

de forma que és del 82,05 %

* * *

8. Aquest exercici és semblant al 5, podem escriure

$$B(n) = p \cdot n - (45000 + 34n)$$

calculem a partir de quin valor s'obtenen beneficis demanant $B(n) = 0$

$$0 = p \cdot n - (45000 + 34n) \rightarrow p = \frac{45000 + 34n}{n}$$

segons l'enunciat volem que això passi a partir de 2500 unitats venudes, llavors

$$p = \frac{45000 + 34 \cdot 2500}{2500} = 52 \text{ €}$$

obtindrem beneficis establint el preu per unitat a 53 €.

Nota sobre l'exercici. La solució oficial assenyala com a correcta la resposta 52 €. La interpretació correcta de l'enunciat deriva en una qüestió semàntica discutible. Més encara, quan a les opcions s'ofereixen els valors 52 € i 53 €. Hauríem de saber si l'expressió "a partir de" inclou o no els extrems en aquest cas.

9. Amb les dades de l'enunciat calculem quina proporció sobre el total representen les que han fallat abans de dos anys

$$\frac{94}{1000} = 0.094 = 9,4\%$$

per tant, les que sí segueixen funcionant en aquest temps són

$$(100 - 9,4)\% = 90,6\%$$

* * *

10. El valor més gran de la diferència correspon a

$$1030 + 0,3 - (990 - 0,3) + 0,1 = 40 + 0,7 = 40,7 \text{ hPa}$$

i el més petit a

$$1030 - 0,3 - (990 + 0,3) - 0,1 = 40 - 0,7 = 39,3 \text{ hPa}$$

* * *

11. De les dades de l'enunciat i sabent que, al ser els processos seqüencials, hem de multiplicar els percentatges, podem escriure,

$$\frac{97}{100} \cdot \frac{x}{100} = \frac{93,12}{100}$$

d'on

$$x = \frac{93,12}{97} = 0,96$$

com aquest és el percentatge dels correctes, els rebutjats representen el 4%

12. La lectura és 3500 N, llavors calculem el 0,1%

$$0,1 \cdot \frac{3500 \text{ N}}{100} = 3,5 \text{ N}$$

com que $\pm 5 \text{ N}$ és més gran ens hem de quedar amb aquest error, aleshores el valor real de la mesura estarà comprès entre 3495 N i 3505 N

13. Per trobar el percentatge total correcte fem

$$\frac{96}{100} \cdot \frac{97}{100} = 0,9312 = 93,12\%$$

* * *

14. Dividim el nombre total anual de passatgers entre la capacitat anual dels trens

$$\frac{3,2 \cdot 10^6}{405 \cdot 28 \cdot 365} = 0,7731 = 77,31\%$$

* * *

15. Apliquem de forma seqüencial els percentatges dels que no passen la revisió

$$2,931 \cdot 10^6 \cdot \frac{18}{100} \cdot \frac{15}{100} = 79\,137$$

* * *

16. Podem resumir tota la informació i resultats en la següent taula

Mar	Terra	Ferrocarril
0,87 €/km	1,69 €/km	1,03 €/km
33 km/h	35 km/h	50 km/h
1760 km	1050 km	1160 km
53,3 h	30 h	23,2 h
1531,2 €	1774,5 €	1194,8 €

on s'ha fet servir la fórmula $e = vt$ per calcular el temps necessari per cada transport. La conclusió és que el transport ferroviari és el més ràpid i econòmic.

* * *

17. Plantegem l'equació

$$25000 = 48 \cdot (50 + 0,4k) - 6,3k$$

d'on

$$48 \cdot 50 + 48 \cdot 0,4k - 6,3k = 25000$$

i finalment

$$k = \frac{25000 - 48 \cdot 50}{12,9} = 1751,9 \text{ km}$$



18. Calculem el 0,02 % de la lectura

$$\frac{0,02}{100} \cdot 24959 = 4,9918 \text{ min}^{-1}$$

que al ser més gran que 1 min^{-1} es prendrà com a precisió, de forma que el valor real v de la mesura serà

$$v = 24959 \pm 4,9918$$

que es pot escriure

$$24959 - 4,9918 \leq v \leq 24959 + 4,9918 \rightarrow 24954 \leq v \leq 24964$$

* * *

19. En el tram horari de 23:30 a 5:30 es transporten 300 persones cada $3 \cdot 60 + 15 + 60 + 15 = 270$ segons, que representen cada hora

$$\frac{3600 \text{ s}}{270 \text{ s/viatge}} = 13,33 \text{ viatges}$$

llavors

$$13,33 \cdot 300 \cdot 6 = 24\,000$$

per una altra banda, en el tram horari de 5:30 a 23:30 es transporten 300 persones cada $3 \cdot 60 + 15 + 45 = 240$ segons, que representen cada hora

$$\frac{3600 \text{ s}}{240 \text{ s/viatge}} = 15 \text{ viatges}$$

llavors

$$15 \cdot 300 \cdot 18 = 81\,000$$

en total representen $24\,000 + 81\,000 = 105\,000$ passatgers.

* * *

20. Per calcular el nombre de viatges que es fan en una hora dividim la durada d'un viatge, amb pausa inclosa, i el temps que hi ha en una hora

$$\frac{3600}{4 \cdot 60 + 15} = 14,12$$

es poden fer 14 viatges. Com a cada viatge es poden muntar als cotxes 40 passatgers, el nombre total de passatgers en una hora és

$$14 \cdot 40 = 560$$

21. La massa total a pesar val $105 + 84 = 189$ i el $1,6\%$ d'aquest valor és

$$189 \cdot \frac{1,6}{100} = 3,024$$

llavors, la mesura serà $189 \pm 3,024 g$

* * *

22. Fem servir les dades que proporciona l'enunciat a l'expressió que ja coneixem d'altres exercicis relacionats. Fem els càlculs suposant que es venen 5500 unitats, que és el pitjor dels escenaris. Si es venen més pantalons, el benefici obtingut seria més gran.

$$B(n) = pn - (c_f + nc_v)$$

$$15000 = p \cdot 5500 - (250000 + 10 \cdot 5500)$$

$$p = \frac{15000 + 250000 + 10 \cdot 5500}{5500} = 58,182\text{€}$$

* * *

23. Al primer procés la taxa de rebuig és

$$\frac{75}{1500} = 0,05 = 5\%$$

i al segon procés (el que demana explícitament l'enunciat)

$$\frac{6}{1425} = 0,00421 = 0,421\%$$

* * *

24. Es pot provar que la mitjana aritmètica és la millor mesura de tendència central, per tant

$$\bar{t} = \frac{11,23 + 9,61 + 10,47 + 9,86}{4} = 10,2925$$

* * *

25. En una hora la cinta ha recorregut un espai

$$e = vt = 0,8 \cdot 3600 = 2880 m$$

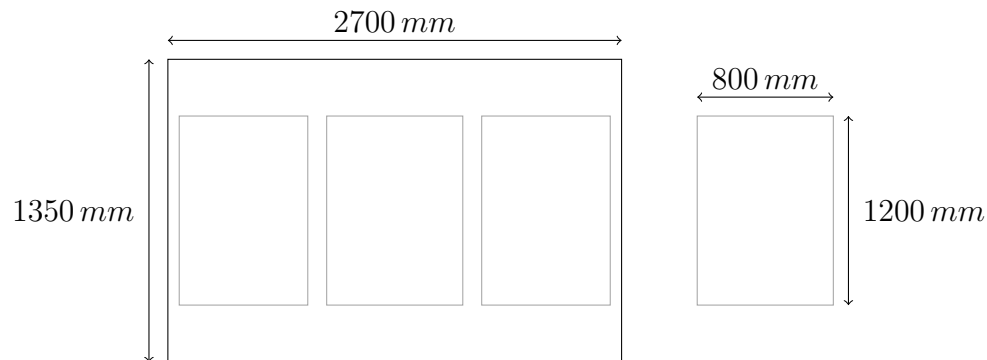
llavors, al dividir aquesta longitud entre el nombre de sacs que passen cada hora

$$\frac{2880}{900} = 3,2$$

26. El percentatge d'avaria és del 5%. Calculem la proporció del total que s'han avariat

$$720 \cdot \frac{5}{100} = 36$$

27. En una prestatgeria d'aquestes dimensions hi caben 3 palets i sobra espai (l'escala de la figura no és exacta)



de forma que el pes màxim que ha de poder suportar l'estanteria és el que correspon al triple del màxim d'un palet, és a dir $3 \cdot 1000 = 3000 \text{ kg}$

* * *

28. A partir de

$$e = vt = 0,5 \cdot 36000 = 1800 \text{ m}$$

i com en 1 metre hi caben 3 persones $1800 \cdot 3 = 5400$ persones.

* * *

29. Recordant exercicis anteriors podem escriure

$$B(n) = p \cdot n - (c_f + c_v \cdot n)$$

llavors, fent servir els valors proposats per l'enunciat i recordant que la condició que determina quan es comencen a obtenir beneficis és $B(n) = 0$

$$0 = 2,50 \cdot 800 - (c_f + 1,50 \cdot 800)$$

d'on

$$c_f = 2,50 \cdot 800 - 1,50 \cdot 800 = 800 \text{ €}$$

30. De les 1000 peces, acaben passant satisfactòriament els dos processos

$$1000 \cdot \frac{95}{100} \cdot \frac{98}{100} = 931$$

llavors, rebutjades en queden

$$1000 - 931 = 69$$

* * *

31. La taxa de qualitat global es calcula com

$$\frac{89}{100} \cdot \frac{95}{100} \cdot \frac{97}{100} = 82,01\%$$

* * *

32. Les resistències tenen un valor

$$2200 \pm 5\% = 2200 \pm 110 \Omega$$

$$5500 \pm 5\% = 5500 \pm 165 \Omega$$

de forma que la màxima desviació en la associació en serie serà de $110 + 165 = 275 \Omega$ per tant

$$R_{eq} = 5500 \pm 275 \Omega$$

* * *

33. En un segon l'eina ha recorregut 4 mm , com la distància entre voltes és

$p = 0,5 \text{ mm}$ sabem que en un segon es fan

$$\frac{4}{0,5} = 8 \cdot \frac{\text{voltes}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 480 \frac{\text{voltes}}{\text{min}}$$

* * *

34. a) S'han de produir 300 unitats per cada torn de treball i cada unitat duu tres components afegits. Llavors, a cada torn cal subministrar una quantitat suplementària de components ja que una part es rebutgen. Si anomenem x la quantitat de peces per torn que cal subministrar, podem escriure

$$x - x \cdot \frac{10}{100} = 900 \rightarrow x(1 - 0,1) = 900 \rightarrow x = \frac{900}{0,9} = 1000$$

cal subministrar 1000 peces per torn, és a dir en total 2000 peces.

b) Si se'n subministren 960 a cada torn (en calien 1000), en sobren 40. Com que ens diuen que hi ha 24 bones, tindrem $40 - 24 = 16$ peces defectuoses, de manera que el percentatge de rebuig és ara

$$\frac{16}{960} = 1,67\%$$

c) Abans de la millora es rebutjaven 100 peces per torn. Després només 36, la diferència és de $100 - 36 = 64$, a 20 segons cada peça

$$64 \cdot 20 = 1280 \text{ s} = 21 \text{ min}$$

* * *

35. La velocitat de translació val

$$1 \frac{\text{mm}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 60 \frac{\text{mm}}{\text{min}}$$

de forma que en un minut ha recorregut 60 mm . En aquest temps l'eina ha donat 120 voltes, per tant la distància que hi ha entre volta i volta es pot calcular com

$$\frac{60 \text{ mm}}{120 \text{ voltes}} = 0,5 \text{ mm/volta}$$

* * *

36. La càrrega útil del vehicle és $14500 - 10200 = 4300$ llavors, el nombre de contenidors que pot portar es calcula com

$$\frac{4300}{1700} = 2,53$$

és a dir que només en pot portar 2.

* * *

37. Calculem el pas a partir de la densitat i els volums exterior i interior

$$P = mg = \rho V g = \rho (V_{ext} - V_{int}) g = 0,05 \cdot (4^3 - 2^3) \cdot 9,8 = 27,44 \text{ N}$$

38. Hem de calcular el 80% de 60

$$60 \cdot \frac{80}{100} = 48$$

* * *

39. Ara hem de calcular quin tant per cent representa 180 respecte de 240

$$\frac{180}{240} = 0,75 = 75\%$$

* * *

40. Recordem d'exercicis anteriors l'expressió

$$B(n) = p \cdot n - (c_f - c_v \cdot n)$$

Amb les dades podem escriure

$$B(n) = p \cdot n - (80000 + 120n)$$

calculem a partir de quin valor s'obtenen beneficis demanant $B(n) = 0$

$$0 = p \cdot n - (80000 + 120n) \rightarrow p = \frac{80000 + 120n}{n}$$

segons l'enunciat volem que això passi a partir de 200 unitats venudes, llavors

$$p = \frac{80000 + 120 \cdot 200}{200} = 520 \text{ €}$$

* * *

41. És interessant aprofitar-la i l'equivalència és

$$\frac{10 \cancel{KJ}}{35 \cancel{KJ}} = 0,2857$$

* * *

42. A partir de la velocitat angular i amb les dades de l'exercici,

$$900 \frac{\cancel{rev}}{\cancel{min}} \cdot \frac{1 \cancel{min}}{60 s} \cdot \frac{0,1 mm}{1 \cancel{rev}} = 1,5 \frac{mm}{s}$$

43. Els paquets s'han de transportar sencers. Llavors, dividint la massa màxima autoritzada entre la massa d'un paquet

$$\frac{1400}{380} = 3,68$$

per tant calen 4 viatges, per exemple es poden dur $3 + 3 + 3 + 1$.

* * *

44. Recordem l'expressió

$$B(n) = p \cdot n - (c_f - c_v \cdot n)$$

Amb la informació de l'exercici, $B(60) = 0$ i $I(60) = 1080$ llavors

$$0 = p \cdot 60 - 1080 \rightarrow p = \frac{1080}{60} = 18 \text{ €}$$

Ara, quan en ven 120

$$B(120) = 18 \cdot 120 - 1080 = 1080 \text{ €}$$

* * *

45. De forma semblant a l'exercici anterior

$$B(n) = p \cdot n - (c_f - c_v \cdot n)$$

i

$$0 = p \cdot 70 - 1180 \rightarrow p = \frac{1180}{70} = 16,86 \text{ €}$$

* * *

46. El percentatge d'aigua que correspon a un ús sostenible és

$$\frac{500 - 175}{500} = \frac{325}{500} = 0,65 = 65\%$$

per tant, si la demanda s'incrementa en 150 hm^3 , caldrà que els provinents de recursos sostenibles siguin

$$\frac{0,65}{100} \cdot 150 = 97,5 \text{ hm}^3$$

47. Tenim que

$$B(n) = p \cdot n - (c_f + c_v \cdot n)$$

la condició de cobrir costos és $B(n) = 0$, llavors

$$0 = 3,5 \cdot n - (2400 + 2,3 \cdot n) \rightarrow n = \frac{2400}{3,5 - 2,3} = 2000$$

és a dir que ha de fabricar 2000 tamborets.

* * *

48. A partir de $e = vt$ podem calcular la velocitat de la cinta

$$24 = v \cdot 10 \rightarrow v = \frac{24}{10} = 2,4 \frac{m}{min}$$

ara

$$2,4 \frac{m}{min} \cdot \frac{10^3 mm}{1 m} \cdot \frac{1 min}{60 s} = 40 \frac{mm}{s}$$

* * *

49. El nombre de viatges que es fa en una hora és

$$\frac{60}{5} = 12$$

i com a cada viatge es transporten $2 \cdot 90 = 180$ passatgers, en una hora es transportaran $180 \cdot 12 = 2160$ passatgers.

* * *

50. El temps necessari per mecanitzar una peça és

$$2,5 + 40 + 2,5 = 45 s$$

on hem ignorat el temps de 25 s perquè al ser simultànies dominen els 40 s. Llavors, en una hora, aquest temps hi és

$$\frac{3600}{45} = 80 cops$$

llavors es poden mecanitzar 80 peces per hora.

51. Si de 480 màquines 450 segueixen funcionant correctament al cap de 1200 hores, la seva fiabilitat a aquest temps és

$$\frac{450}{480} = 0,9375 = 93,75\%$$

* * *

52. Recordem l'expressió

$$B(n) = p \cdot n - (c_f - c_v \cdot n)$$

Amb la informació de l'exercici, $B(80) = 0$ i $C(80) = 1600$, calculem el preu a que es venen aquestes 80 unitats,

$$0 = p \cdot 80 - 1600 \rightarrow p = \frac{1600}{80} = 20 \text{ €}$$

Ara, quan els tots a aquest preu,

$$B(150) = 20 \cdot 150 - 1600 = 1400 \text{ €}$$

* * *

53. Fent servir les idees de l'exercici anterior, plantegem l'equació

$$3000 = p \cdot 50 - 1400 \rightarrow p = \frac{3000 + 1400}{50} = 88 \text{ €}$$

* * *

54. Calculem el 0,2% de 450

$$\frac{0,2}{100} \cdot 450 = 0,9$$

Llavors, l'error màxim serà

$$0,9 + 1 \rightarrow \pm 1,9 \text{ mV}$$

* * *

55. El % de nitrogen (N_2) que hi ha en aquest gas és

$$100 - (86,15 + 12,68 + 0,4 + 0,09) = 0,68\%$$

llavors

$$4500 \cancel{\text{L gas}} \cdot \frac{0,68 \cancel{\text{L N}_2}}{100 \cancel{\text{L gas}}} \cdot \frac{1,251 \text{ g N}_2}{1 \cancel{\text{L N}_2}} = 38,28 \text{ g N}_2 = 0,03828 \text{ kg N}_2$$

