

A-osio tehdään ilman laskinta.

A1 Pelkkä vastaus riittää, mutta paperiin saa tehdä omia merkintöjä.

(1 p / vastaus)

1. Laske.

- a) 10 prosenttia 450 kilogrammasta **Vastaus:** 45 kg
b) 20 prosenttia 25 metristä **Vastaus:** 5 m
c) 150 prosenttia 200 eurosta **Vastaus:** 300 € / 3 p
-

2. Laske.

- a) $5^2 = \underline{25}$ c) $100 \cdot 3,456 = \underline{345,6}$
b) $\sqrt{36} = \underline{6}$ / 3 p
-

3. Päätele puuttuva termi (vastaa viivalle).

a) $4a^3 \cdot \underline{5a^3} = 20a^6$ b) $-6x^2 + 5x - (\underline{-6x^2} + 2x) = 3x$

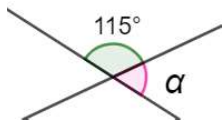
Molemmissa kohdissa kerroin 0,5 p + kirjainosa 0,5 p

/ 2 p

4. Päätele yhtälön $7x - 6 = 8$ ratkaisu.

Vastaus: $x = 2$ / 1 p

5. Laske, kuinka suuri on suorien välinen kulma α .



Vastaus: $\alpha = 65^\circ$ / 1 p

6. Viiri on tasakylkisen kolmion muotoinen. Huippukulma on 30 astetta. Kuinka suuri on kantakulma?

Vastaus: 75° / 1 p

7. Aino mittasi kartalta, että matka kotoa huvipuistoon on 5,0 cm. Kartan mittakaava on 1:2 000 000. Kuinka monta kilometriä on kotoa huvipuistoon?

Vastaus: 100 km

/ 1 p

8. Suora kuvaa Jimin kesätyön palkkaa.



- a) Muodosta suoran yhtälö.

Vastaus: $y = 8x$

+ 1p

- b) Mikä on Jimin tuntipalkka?

Vastaus: 8 euroa

+ 1 p

0,5 p, jos vastattu 7,5 euroa

- c) Kuinka monta tuntia Jimin on työskenneltävä, jotta hän tienaisi 300 euroa?

Vastaus: 37,5 tuntia (tai 38 h)

+ 1 p

/ 3 p

A2 Ratkaise tehtävät välivaiheittain tehtäväpaperiin.

1. Laske.

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & (22 - 2) : 10 + 10^3 \\ & = 20 : 10 + 1000 \\ & = 2 + 1000 \\ & = \underline{1002} \end{aligned}$$

sulkeet + 0,5 p, potenssi + 0,5
+ 0,5 p
+ 0,5 p

$$\begin{aligned} \text{b)} \quad & |-3 - 4| - (-8) \\ & = |-7| + 8 \\ & = 7 + 8 \\ & = \underline{15} \end{aligned}$$

+ 0,5 p + 0,5 p
+ 0,5 p
+ 0,5 p

$$\begin{aligned} \text{c)} \quad & \frac{4}{5} \cdot \frac{15}{24} + \frac{1}{2} : \frac{2}{5} \\ & = \frac{4 \cdot 15}{5 \cdot 24} + \frac{1 \cdot 5}{2 \cdot 2} \\ & = \frac{1}{2} + \frac{5}{4} \\ & = \frac{2}{4} + \frac{5}{4} \\ & = \frac{7}{4} = 1 \frac{3}{4} \end{aligned}$$

+ 0,5 p + 0,5 p
+ 0,5 p
+ 0,5 p

/ 6 p

2. Laske lausekkeen $9x + 11$ arvo, kun $x = -3$.

$$9 \cdot (-3) + 11$$

+ 0,5 p

$$= -27 + 11 = \underline{-16}$$

+ 0,5 p

/ 1 p

3. Ratkaise yhtälöt.

$$\text{a)} \quad 2x - 6 = -3x + 4$$

$$\text{b)} \quad \frac{2x+1}{3} = \frac{x}{2}$$

$$2x + 3x = 4 + 6 \quad + 1 \text{ p}$$

$$(2x + 1) \cdot 2 = 3x \quad + 1 \text{ p}$$

$$5x = 10 \quad || : 5 \quad + 0,5 \text{ p}$$

$$4x + 2 = 3x \quad + 0,5 \text{ p}$$

$$\underline{x = 2} \quad + 0,5 \text{ p}$$

$$4x - 3x = -2$$

$$\underline{x = -2} \quad + 0,5 \text{ p}$$

b-kohta: vaihtoehtoinen ratkaisu

$$\frac{2x+1}{3} = \frac{x}{2} \quad || \cdot 6$$

$$\frac{6 \cdot (2x+1)}{3} = \frac{6x}{2} \quad + 0,5 \text{ p}$$

$$2 \cdot (2x + 1) = 3x \quad + 0,5 \text{ p}$$

$$4x + 2 = 3x \quad + 0,5 \text{ p}$$

$$4x - 3x = -2$$

$$\underline{x = -2} \quad + 0,5 \text{ p}$$

/ 4 p

4. Kolmion pinta-ala on 16 cm^2 . Laske kolmion korkeus, kun sen kanta on 4 cm.

$$\frac{4 \cdot h}{2} = 16 \quad || \cdot 2 \quad + 1 \text{ p}$$

$$4h = 32 \quad || : 4$$

$$h = 8 \quad + 0,5 \text{ p}$$

$$\text{Vastaus: } \underline{\text{Korkeus on 8 cm.}} \quad + 0,5 \text{ p}$$

/ 2 p

-
5. Luca ja Jimi ovat ostoksilla ostoskeskuksessa, jossa on 54 liikettä.

- a) Luca sanoo, että häntä kiinnostaa $\frac{2}{9}$ ostoskeskuksen liikkeistä. Kuinka monta Lucaa kiinnostavaa liikettä ostoskeskuksessa on?

$$\frac{2}{9} \cdot 54 \quad + 1 \text{ p}$$

$$= \frac{2 \cdot 54}{9}$$

$$= \frac{2 \cdot 6}{1}$$

$$= 12 \quad + 0,5 \text{ p}$$

$$\text{Vastaus: } \underline{\text{Lucaa kiinnostavia liikkeitä on 12.}} \quad + 0,5 \text{ p}$$

- b) Jimi miettii, että jos he kävisivät kaikissa ostoskeskuksen liikkeissä ja olisivat jokaisessa liikkeessä 10 minuuttia, niin siihen kuluisi melko pitkä aika. Laske tunteina, kuinka pitkä aika ostoskeskuksessa kuluisi.

$$54 \cdot 10 \text{ min} \quad + 0,5 \text{ p}$$

$$= 540 \text{ min} \quad + 0,5 \text{ p}$$

$$540 \text{ min} : 60 \frac{\text{min}}{\text{h}} \quad + 0,5 \text{ p}$$

$$= 9 \text{ h}$$

$$\text{Vastaus: } \underline{\text{Ostoskeskuksessa kuluisi aikaa 9 h.}} \quad + 0,5 \text{ p}$$

/ 4 p

B Laskin ja kaavakokoelma sallittu.

Ratkaise tehtävät välivaiheittain tehtäväpaperiin.

1. Aino ja Elias tulevat pikkubussilla huvipuistoon kuuden muun henkilön kanssa. Bussissa matkustavien iät ovat 40, 16, 8, 45, 3, 15, 46 ja 43 vuotta.
a) Laske bussissa matkustavien keski-ikä.

$$(40+16+8+45+3+15+46+43):8 \quad + 1 \text{ p}$$

$$= 27$$

Vastaus: Keski-ikä on 27 vuotta. + 1 p

- b) Määritä ikävuosien mediaani.

$$3, 8, 15, \mathbf{16, 40}, 43, 45, 46 \quad + 0,5 \text{ p}$$

$$(16 + 40) : 2 = 28 \quad + 0,5 \text{ p}$$

Vastaus: Mediaani on 28 vuotta. + 1 p

Jos sulkeet puuttuvat molemmista lausekkeista, vähennetään vain kerran 0,5 p.

Jos yksikkö puuttuu molemmista vastauksista, vähennetään vain kerran 0,5 p. **/ 4 p**

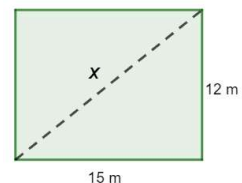
2. Aino on 163 cm pitkä. Huvipuistossa on yhteensä 33 laitetta. Aino voi pituutensa puolesta mennä 26 laitteeseen. Laske prosentteina, kuinka moneen huvipuiston laitteeseen Aino voi mennä.

$$\frac{26}{33} = 0,7878 \dots \quad + 1 \text{ p} + 0,5 \text{ p}$$

$$\approx \underline{79 \%} \text{ (tai } \underline{78,8 \%}) \quad + 0,5 \text{ p}$$

/ 2 p

3. Lucalle ja Jimille tulee kiire bussille. He päättävät oikaista suorakulmion muotoisen nurmikon poikki. Laske oikotien pituus metreinä.



$$x^2 = (15 \text{ m})^2 + (12 \text{ m})^2 \quad + 1 \text{ p}$$

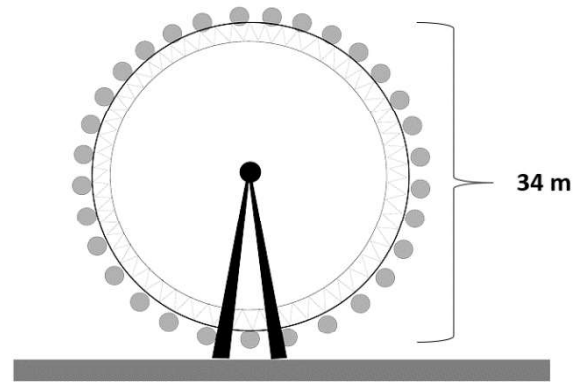
$$x^2 = 369 \text{ m}^2 \quad || \sqrt{} \quad + 0,5 \text{ p}$$

$$x = 19,209 \text{ m} \dots \approx 19 \text{ m}$$

Vastaus: Oikotien pituus on 19 m. + 0,5 p

Jos vastauksesta puuttuu yksikkö, vähennetään 0,5 p. **/ 2 p**

4. Huvipuiston maailmanpyörän korkeus on 34 metriä. Aino matkustaa serkkunsa kanssa maailmanpyörän kyydissä 1,3 kilometriä. Kuinka monta kierrosta maailmanpyörä pyörii?



$$1,3 \text{ km} = 1300 \text{ m}$$

$$p = \pi d = \pi \cdot 34 \text{ m} = 106,814 \dots \text{ m}$$

+ 1 p

kierrokset

$$1300 \text{ m} : 106,814 \dots \text{ m} = 12,17 \dots \approx 12$$

+ 0,5 p

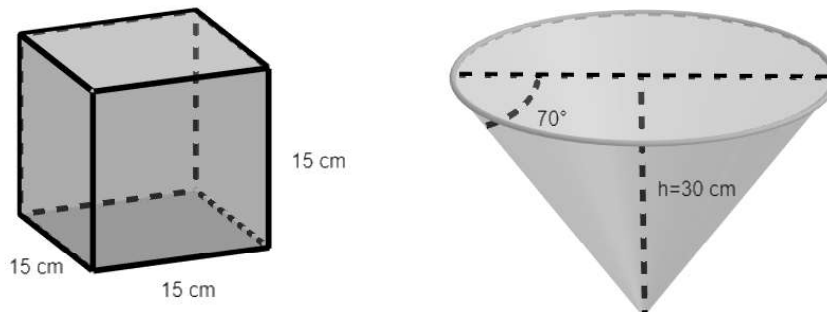
Vastaus: 12 kierrosta

+ 0,5 p

Jos vastauksen yksikkö puuttuu (kierrokset), vähennetään 0,5 p.

/ 2 p

5. Huvipuistossa popcornia myydään kuution ja suoran ympyräkartion muotoisissa kannellisissa pakkauksissa. Kuution särmän pituus on 15 cm. Kartion korkeus on 30 cm sekä pohjan ja sivujan välinen kulma on 70 astetta. Laske molempien pakkausten tilavuudet **litroina**.



Kuutio

$$V = 15 \text{ cm} \cdot 15 \text{ cm} \cdot 15 \text{ cm} = 3375 \text{ cm}^3 \quad + 1 \text{ p}$$

$$V = 3375 \text{ cm}^3 \approx 3400 \text{ cm}^3 = 3,4 \text{ l} \quad + 0,5 \text{ p}$$

Kartio

Kartion pohjan säde r

$$\tan 70^\circ = \frac{30 \text{ cm}}{r} \quad || \cdot r \quad + 0,5 \text{ p}$$

$$r \cdot \tan 70^\circ = 30 \text{ cm} \quad || : \tan 70^\circ$$

$$r = \frac{30 \text{ cm}}{\tan 70^\circ} = 10,9191 \dots \text{ cm} \quad + 0,5 \text{ p}$$

Kartion tilavuus

$$V = \frac{\pi \cdot (10,919 \text{ cm})^2 \cdot 30 \text{ cm}}{3} = 3745,5500 \dots \text{ cm}^3 \quad + 0,5 \text{ p}$$

$$V = 3745,5500 \dots \text{ cm}^3 \approx 3700 \text{ cm}^3 = 3,7 \text{ l} \quad + 0,5 \text{ p}$$

Vastaus: Kuution tilavuus on 3,4 litraa ja kartion tilavuus on 3,7 litraa. + 0,5 p

Jos vastauksessa väärä yksikkö, vähennetään 0,5 p. Viimeinen 0,5 p tulee siitä, että jossakin tehtävän vaiheessa on selkeästi kerrottu, kumman kappaleen tilavuudesta on kyse.

/ 4 p

6. Vastaa seuraavista tehtävistä vain yhteen.

- I. Aino ostaa kaupasta kasvovoiteen äidilleen syntymäpäivälahjaksi. Purkki on ympyrälieriön muotoinen. Sen pohjan halkaisija on 7,0 cm ja tilavuus ilman kantta on 100 ml. Kun kansi on kiinni, purkin korkeus kasvaa 1,0 cm. Kuinka paljon Aino tarvitsee askartelupahvia suorakulmaisen särmiön muotoisen lahjapakkauksen tekemiseen? Kallista pahvia ei saa mennä hukkaan. Pakkauksen saumanvaroja tai purkin seinämien paksuutta ei tarvitse huomioida.

$$V = 100 \text{ ml} = 100 \text{ cm}^3 \quad + 0,5 \text{ p}$$

$$r = \frac{7,0 \text{ cm}}{2} = 3,5 \text{ cm}$$

$$V = \pi r^2 h \quad + 0,5 \text{ p}$$

$$100 \text{ cm}^3 = \pi \cdot (3,5 \text{ cm})^2 h$$

$$h = \frac{100 \text{ cm}^3}{\pi \cdot (3,5 \text{ cm})^2} = 2,5984 \dots \text{ cm} \quad + 1 \text{ p}$$

$$h_{\text{purkki}} = 2,598 \text{ cm} + 1,0 \text{ cm} = 3,598 \text{ cm} \quad + 0,5 \text{ p}$$

$$\text{Pahvin pinta-ala } 7,0 \text{ cm} \cdot 3,598 \text{ cm} \cdot 4 + 7,0 \text{ cm} \cdot 7,0 \text{ cm} \cdot 2 = 198,744 \text{ cm}^2 \quad +1 \text{ p}$$

$$\text{Vastaus: } \underline{\text{Askartelupahvia tarvitaan } 200 \text{ cm}^2 \text{ (tai } 199 \text{ cm}^2\text{)}} \quad + 0,5 \text{ p}$$

$$\text{Muukin oikea yksikkö sopivalla tarkkuudella käy.} \quad / 4 \text{ p}$$

- II. Lucan luokka keräsi rahaa leirikoulua varten myymällä keksi- ja suklaarasioita. Yhdestä keksirasiasta luokka sai 2,40 € ja yhdestä suklaarasiasta 1,80 €. Yhteensä myyntituottoa kertyi 741,60 €. Laske, kuinka monta keksirasiaa ja kuinka monta suklaarasiaa luokka myi, kun yhteensä rasioita myytiin 342 kpl?

Keksejä x kpl, suklaita y kpl

Keksien hinta $2,40 \cdot x$, suklaiden hinta $1,80 \cdot y$

$$\begin{cases} 2,4x + 1,8y = 741,6 \\ x + y = 342 \end{cases} \quad + 1 \text{ p}$$

$$\begin{cases} 2,4x + 1,8y = 741,6 \\ x = 342 - y \end{cases}$$

Sijoitetaan alempi yhtälö ylempään yhtälöön.

$$2,4 \cdot (342 - y) + 1,8y = 741,6$$

$$820,8 - 2,4y + 1,8y = 741,6$$

$$-0,6y = -79,2 \quad || : (-0,6)$$

$$y = 132 \quad + 1,5 \text{ p}$$

$$x = 342 - 132 = 210 \quad + 1 \text{ p}$$

Vastaus: Lucan luokka myi 210 keksirasiaa ja 132 suklaarasiaa. + 0,5 p

1 p: Ratkaisutapa (muodostettu yhtälöpari tai yhtälö)

1,5 p: Toinen tuntematon ratkaistu

1 p: Molemmat tuntemattomat ratkaistu

0,5 p: Vastaus / 4 p

- III. a) Lucalla on vaikeuksia päättää, mitä hän pukisi päälleen huvipuistoon. Hänellä on mukanaan neljä eri väristä paitaa: valkoinen, keltainen, sininen ja musta. Samoin hänellä on kolmet eri väriset housut: valkoiset, siniset ja mustat. Huppareita hänellä on sininen ja musta. Kuinka moneen erilaiseen asuun (housut, paita ja huppari) hän voi pukeutua, kun hän ei kuitenkaan halua valita kokonaan mustaa asua?

Paitoja 4 kpl, housuja 3 kpl, huppareita 2 kpl.

Erilaisten kombinaatioiden lukumäärä $4 \cdot 3 \cdot 2 = 24$.

+1 p

Näistä kuitenkin yksi asu on sellainen, jossa paita, housut ja hupparit ovat kaikki mustia. Valinnanvaraa Lucalle jää

$$24 - 1 = 23$$

Vastaus: Luca voi pukeutua 23 erilaiseen asuun.

+ 1 p

- b) Luca ja Elias pitkästyvät vuoristoradan jonossa ja alkavat kehittää omaa kahdella nopalla pelattavaa peliä. Luca miettii, millä todennäköisyydellä kahta noppaa heitettäessä silmälukujen summa on kymmenen. Elias puolestaan miettii, millä todennäköisyydellä kahta noppaa heitettäessä silmälukujen tulo on kymmenen. Laske molempien tapauksien todennäköisyydet. Ilmoita vastaus prosentteina.

summa	1	2	3	4	5	6	2. noppa
1	2	3	4	5	6	7	
2	3	4	5	6	7	8	
3	4	5	6	7	8	9	
4	5	6	7	8	9	10	
5	6	7	8	9	10	11	
6	7	8	9	10	11	12	
1. noppa							

+ 0,5 p

$$P(\text{summa on } 10) = \frac{3}{36} = 0,083333 \dots \approx 8,3 \%$$

+ 0,5 p

tulo	1	2	3	4	5	6	2. noppa
1	1	2	3	4	5	6	
2	2	4	6	8	10	12	
3	3	6	9	12	15	18	
4	4	8	12	16	20	24	
5	5	10	15	20	25	30	
6	6	12	18	24	30	36	
1. noppa							

+ 0,5 p

$$P(\text{tulo on } 10) = \frac{2}{36} = 0,05555 \dots \approx 5,6 \%$$

+ 0,5 p

Vastaus: Summan todennäköisyys on 8,3 % ja tulon todennäköisyys on 5,6 %.

Molemmissa kohdissa jokin perustelu 0,5 p ja vastaus 0,5 p.

/ 4p