



MURTOLOKU- MURTOJEN MYSTEERI

OPETTAJAN OPAS



LUMA-KESKUS SUOMI
LUMA-CENTER FINLAND
LUMA CENTRE FINLAND

Opettajalle

Ratkaise murtolukumurtojen mysteeri -oppimateriaali tarjoaa innostavan ja perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden mukaisen tehtäväkokonaisuuden murtolukujaksoon vuosiluokilla 5–7. Oppimateriaalin ja näiden opettajan ohjeiden tuella murtolukuja voi käsitellä oppilaiden kanssa mukaansatempaavan murtomysteeritarinan kautta. Tarina kuljettaa oppilaat tamperelaisiin nähtävyyksiin ja kohteisiin ratkomaan mysteerin murtoja. Viisiosainen tehtäväpaketti on suunnattu ensisijaisesti käytettäväksi kunkin murtolukuihin liittyvän asiasisällön kokoavaan harjoitteluun aihe kerrallaan. Opettajan ohjeet johdattelevat tehtävien saloihin sekä sisältävät ratkaisut niihin.

Mysteereillä maustetun oppimateriaalin keskeisinä aihesisältöinä ovat sekalukujen muuntaminen murtoluvuiksi, laventaminen ja supistaminen, saman- ja erinimisten murtolukujen yhteen- ja vähennyslasku, murtolukuihin liittyvät mittayksikkömuutokset sekä murtolukujen kertominen ja jakaminen kokonaisluvulla. Muutamassa tehtäväkohdassa tulee osata myös pyöristää. Sekalukujen muuntamisen tueksi on laadittu kuvalliset murtolukukortit, jotka löytyvät materiaalipaketin lopusta liitteenä. Ratkaiskaa, kuka onkaan syyllinen!

Materiaali on tuotettu osana LUMA-keskus Suomi -verkoston valtakunnallisen tehtävän kehittämisyhteisötoimintaa teknologiakasvatuksen, ohjelmoinnin ja matematiikan teemaryhmässä. Ryhmässä on kehitetty materiaaleja ja opetuskäytänteitä kyseisiin aihealueisiin. Tämä opettajan opas rakentuu uudistetun oppilaan version ympärille. Ensimmäinen versio kehittämistuotoksesta julkaistiin kesäkuussa 2022 avointa testausta, palautekeruuta sekä jatkokehittämistyötä varten. Kehittämisyhteisön toiminta on rakentunut projektioppimiselle yhteisöllisesti niin, että mukana on opettajia, tutkijoita, opettajankouluttajia ja muita yhteistyötahoja. Valtakunnallista tehtävää rahoittaa Opetus- ja kulttuuriministeriö.

Tarina ja matemaattis-pedagoginen sisältö:

Alisa Uusi-Kilponen, Helsingin yliopisto, LUMA-keskus Suomi -verkoston hallinto
Eveliina Hietakymi, Helsingin yliopisto, LUMA-keskus Suomi -verkoston hallinto
Anna-Maija Partanen, Lapin yliopisto, LUMA-keskus Lappi
Pietti Tolvanen, Lapin yliopisto, LUMA-keskus Lappi

Opettajan opas ja sen taitto:

Alisa Uusi-Kilponen, Helsingin yliopisto, LUMA-keskus Suomi -verkoston hallinto
Eveliina Hietakymi, Helsingin yliopisto, LUMA-keskus Suomi -verkoston hallinto

Tarina, kuvitus ja oppilaan version taitto:

Camilla Patjas

Kiitokset:

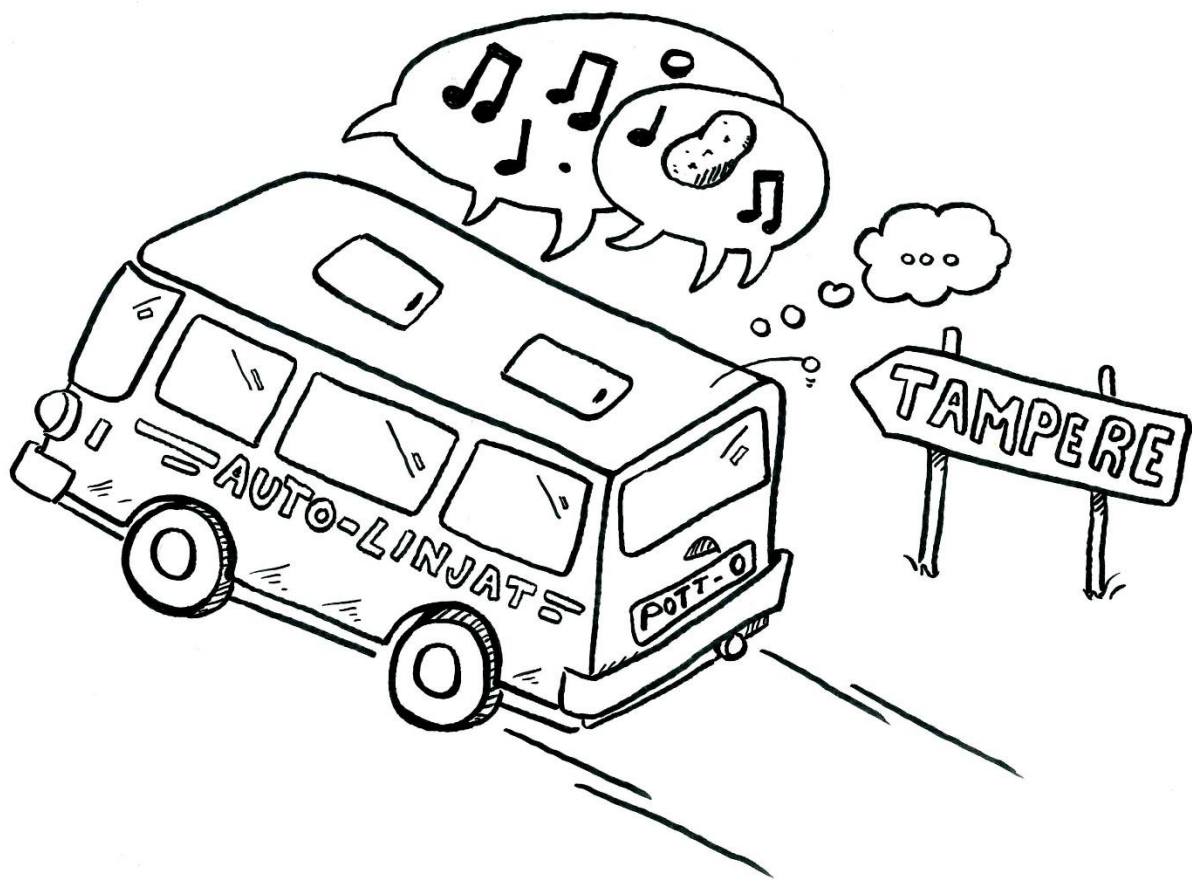
Sampsä Helminen, Messukylän koulu, Tampere
Anu Haviala, Messukylän koulu, Tampere
Seija Klemola, Hausjärven yläkoulu, Hausjärvi
Heini Soppi, Hausjärven yläkoulu, Hausjärvi
Pekka Muotka, Lapin yliopisto, LUMA-keskus Lappi



Murtolukumurtojen mysteeri – Opettajan opas, 2023, Alisa Uusi-Kilponen, Eveliina Hietakymi, Anna-Maija Partanen, Pietti Tolvanen & Camilla Patjas, on lisensoitu [Creative Commons Nimeä-EiKaupallinen-JaaSamoin 4.0 Kansainvälinen -lisenssillä](#).

Sisälllys

Reissun aloitus.....	4
Kohde 1 – Pahalammen puisto	5
Epäiltyjen lista	6
Ankkapurilaiskioskin tapaus (tehtävä- ja ratkaisusivu)	7
Epäiltyjen lista (ratkaisusivu 1).....	8
Kohde 2 – Näsinneula.....	9
Näsinneulan tapaus (tehtävä- ja ratkaisusivu)	10
Epäiltyjen lista (ratkaisusivu 2).....	11
Kohde 3 – Jäähalli	12
Jäähallin tapaus (tehtävä- ja ratkaisusivut)	13
Epäiltyjen lista (ratkaisusivu 3).....	15
Kohde 4 – Juniversity	16
Juniversityn tapaus (tehtävä- ja ratkaisusivu)	17
Epäiltyjen lista (ratkaisusivu 4).....	18
Kohde 5 – Vakoilumuseo	19
Vakoilumuseon tapaus (tehtävä- ja ratkaisusivu)	20
Epäiltyjen lista (ratkaisusivu 5).....	21
Syyllinen löydetty	22
 LIITTEET	
Murtolukukortit (Ankkapurilaiskioskin tapaus)	23

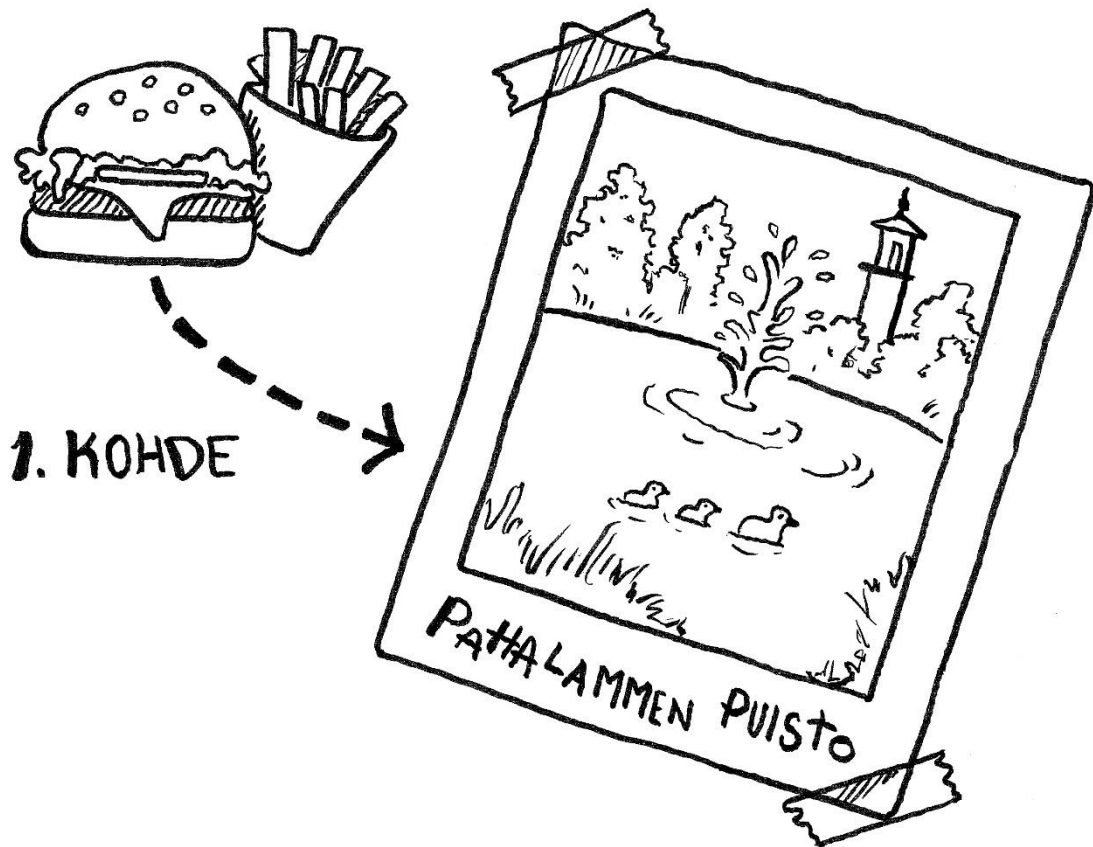


Perämetsän Pottumuussin Ystävien Yhdistys Ry on lähtenyt keväiselle virkistysmatkalle Tampereelle. Pikkubussissa on tiivis tunnelma, kun kaikki 12 jäsentä istuvat kylki kyljessä. Yhdistyksen puheenjohtaja Särnä Sorsa on ottanut tehtäväkseen ajaa pikkubussi turvallisesti perille ja Posse Pulu pitää huolta siitä, että matkustajaluettelo täsmää: kukaan ei puutu, eikä salamatkustajia suvaita.

Bussimatka perille on pitkä, mutta se sujuu rattoisasti, kun kaikilla on eväänä perunamuussia, yhteistä juteltavaa löytyy helposti, ja kuski laulattaa seuruetta:

*"Peruna on pyöreä, peruna on soikea, peruna on ruoka ihan oikea.
Perunaa kun syödä saa, voimia se kasvattaa. Suureksi saa meidät
pieni perunaaaa!"*

Kaikki ovat onnellisen tietämättömiä siitä, ettei yhdellä matkustajista ole mielessä pottu eikä muussi, vaan konnuudet.

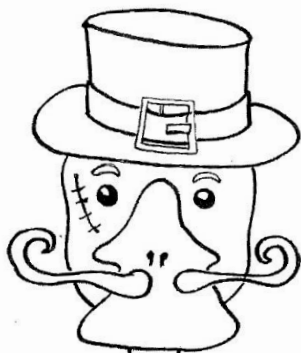


Ensimmäisenä tutustumiskohteena seurueella on Pahalammen puisto ja sen näyttävä suihkulähde. Kun Perämetsän eläimet purkautuvat ulos autosta, haluaa jokainen matkustaja raitista ilmaa ja tilaa venytellä jalkojaan. Puistoon päästyään seurue hajaantuu tutkimaan ympäristöä, kukin omia reittejään. Ajomatkan ja päiväkävelyn jälkeen kaikilla on kurniva nälkä, joten seurue suuntaa kohti puiston reunalla olevaa Ankkapurilaiskioskia.

Lähestyessään kioskia he huomaavat, että joku on ehtinyt edeltä ja pilannut kaikilta mahdollisuuden suussa sulaviin purilaisiin. Kioskiin on murtauduttu, ja lohduton omistaja istuu kioskin portailla parkuen paikalle saapuneille etsiville:

"Ikkuna rikottu, ensiapulaukku pengottu ja pussillinen Tampereen erinomaisimpia perunoita varastettu! Kuinka joku kehtaakin, ja mitä ihmettä rikollinen muka tekee pussillisella perunaa?"

Etsivien hoksotinrattaat alkavat raksuttaa välittömästi, ja epäilyt kohdistuvat Pottumuussin Ystävien Yhdistyksen jäseniin. Ratkaise seuraavat tehtävät ja selvitä, minkä vihjeen etsivät saavat rikospaikalta.



SÄRMÄ SORSA



KATKU KARHU



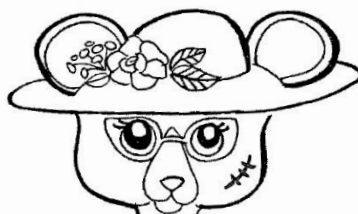
SÄLLI SUSI



JURO JÄNÖ



POSSE PULU



HISSU HIIRI



HAKA HARAKKA



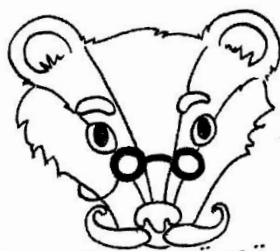
MASSI MAJAVA



KITI KETTU



KETKU KÄRPPÄ



MURRI MÄYRÄ



PÄTKÄ PORO



ANKKAPURILAISKIOSKIN TAPAUS

Oppilaan sivu:

Etsivien piti vihjeen saadakseen muuntaa sekalukuja murtoluvuiksi tai päinvastoin, ja etsiä niitä vastaavat kirjaimet taulukosta.

Vihje:

$1\frac{1}{2}$	$\frac{13}{8}$	$\frac{10}{4}$	$1\frac{3}{6}$	$\frac{8}{3}$	$3\frac{1}{3}$	$4\frac{1}{2}$	$\frac{36}{8}$	$\frac{33}{10}$	

Ratkaisutaulukko:

E	P	A	M	A	N	A	I	K	R	A
$3\frac{3}{12}$	$1\frac{5}{8}$	$\frac{9}{2}$	$\frac{10}{3}$	$3\frac{3}{10}$	$\frac{9}{6}$	$\frac{3}{2}$	$2\frac{2}{4}$	$2\frac{4}{6}$	$4\frac{4}{8}$	$2\frac{2}{3}$

Järjestä nyt selvittämäsi kirjaimet uudelleen.

Syylisen tuntomerkki on siis:

Rajaa nyt epäiltyjen listalta pois ne seurueen jäsenet, jotka eivät sovi tuntomerkeittään syyliseksi.

7

Opettajan ohje:

Tehtävässä ensimmäisessä vihje-laatikossa olevat sekaluvut muunnetaan murtolukumuotoon ja murtoluvut sekalukumuotoon.

Muunnetuille muodoille on löydettävä vastine alemmasta ratkaisutaulukosta. Vastinkirjaimista muodostuu kummallinen sana (APINAMARA), mutta kun kirjaimet järjestää uudestaan, avainsana paljastaa epäillyn tuntomerkin (ARPINAAMA).

Alla on esitettyinä oikeat muunnokset ja niiden kirjainvastinparit.

Vihje:

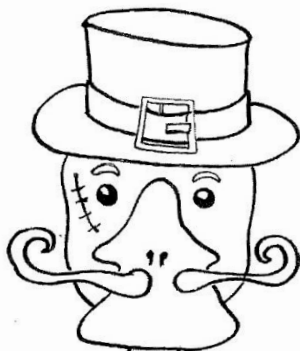
A	P	I	N	A	M	A	R	A
$\frac{3}{2}$	$1\frac{5}{8}$	$2\frac{2}{4}$	$\frac{9}{6}$	$2\frac{2}{3}$	$\frac{10}{3}$	$\frac{9}{2}$	$4\frac{4}{8}$	$3\frac{3}{10}$
$1\frac{1}{2}$	$\frac{13}{8}$	$\frac{10}{4}$	$1\frac{3}{6}$	$\frac{8}{3}$	$3\frac{1}{3}$	$4\frac{1}{2}$	$\frac{36}{8}$	$\frac{33}{10}$

Ratkaisu-
taulukko:

E	P	A	M	A	N	A	I	K	R	A
$3\frac{3}{12}$	$1\frac{5}{8}$	$\frac{9}{2}$	$\frac{10}{3}$	$3\frac{3}{10}$	$\frac{9}{6}$	$\frac{3}{2}$	$2\frac{2}{4}$	$2\frac{4}{6}$	$4\frac{4}{8}$	$2\frac{2}{3}$

Avainsana: A R P I N A A M A

Epäiltyjen listalta rajautuvat pois seurueen jäsenet, joilla ei ole kasvoissaan arpea: **Katku Karhu**, **Juro Jänö**, **Massi Majava** ja **Murri Mäyrä**. Juro Jänöllä on kyllä arpi korvassaan, mutta ei naamassaan.



SÄRMÄ SORSA



KATKU KARHU



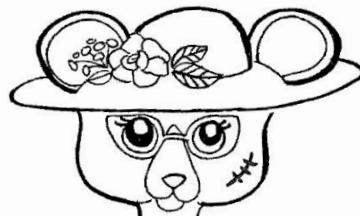
SÄLLI SUSI



JURO JÄNÖ



POSSE PULU



HISSU HIIRI



HAKA HARAKKA



MASSI MAJAVA



KITI KETTU



KETKU KÄRPPÄ

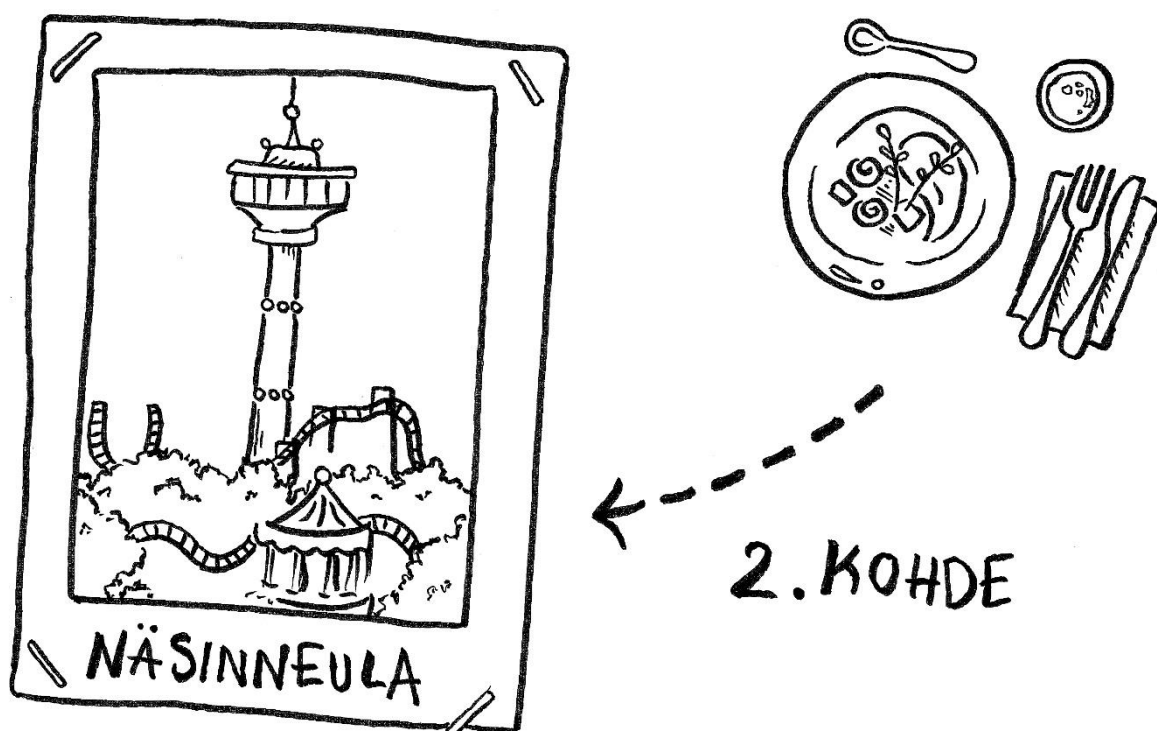


MURRI MÄYRÄ



PÄTKÄ PORO

~~MATKUSTAJALUETTELO~~
EPÄILTYJEN
LISTA



Jäätyään ilman purilaisia seurue siirtyy nälkäisenä kohti seuraavaa nähtävyyttä, hiuksia nostattavan korkeaa Näsinneulaa. Näsinneulan huipulla olevasta ravintolasta käsin näkee kätevästi koko kaupungin, ja luulisi ravintolan tarjoavan myös täytettä kurniviin vatsoihin.

Seurue istuu pitkän pöydän ääressä siemailleen juomiaan odotellessaan ruokien saapumista. Keittiöstä syöksyy ulos hurjistunut tarjoilija, joka ei tuo mukanaan herkullisia ruoka-annoksia, vaan huutaa:

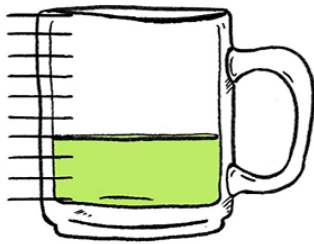
"Soittakaa poliisille, on tapahtunut varkaus! Joku roisto on murtautunut takahuoneeseen ja varastanut pöyristyttävän kalliin kuplajuomapullon!"

Poliisi kehottaa henkilökuntaa siirtämään asiakkaat heti eteistilaan ja jättämään syötävät ja juotavat pöytiin. Seurueen jäsenet yllättyvät (ja esittävät yllättynyttä), kun samat etsivät saapuvat taas paikalle. Etsivien mielestä on vähän turhan epäilyttävää, että samana päivänä toisessakin ravintolassa tapahtuu murto, ja sama turistiporukka pöllähtää paikalle. Etsivät eivät usko yhteensattumiin, ja päättävät selvittää, kuka seurueesta liittyy rikospaikalta löydettyyn johtolankaan ja kuka voisi olla syyllinen murtoon ja kallisarvoisen kuplajuomapullon varkauteen.

NÄSINNEULAN TAPPAUS

Oppilaan sivu:

Rikospaikalta otetuissa kuvissa näkyy osittain juotu juomalasillinen samaista kuplajuomaa. Lasi on sittemmin kadonnut. Etsivät kuulustelevat Perämetän Pottumuussin Ystävien Yhdistyksen jäseniä, ja saavat mittaamalla selville, että:



Ketku Kärppän lasissa on jäljellä $\frac{8}{18}$ juomaa.

Särmä Sorsan lasissa on jäljellä $\frac{1}{3}$ juomaa.

Kiti Ketun lasissa on jäljellä $\frac{12}{36}$ juomaa.

Pätkä Poron lasissa on jäljellä $\frac{4}{6}$ juomaa.

~~Messi-Majavan lasissa on jäljellä $\frac{6}{6}$ juomaa.~~

Haka Harakan lasissa on jäljellä $\frac{6}{18}$ juomaa.

Posse Pulun lasissa on jäljellä $\frac{8}{36}$ juomaa.

~~Juro-Jänön lasista on juotu $\frac{3}{9}$ juomaa.~~

Sälli Suden lasissa on jäljellä $\frac{2}{6}$ juomaa.

Hissu Hiiren lasissa on jäljellä $\frac{4}{12}$ juomaa.

~~Ketku-Karhun lasissa on jäljellä $\frac{3}{12}$ juomaa.~~

~~Murri-Mäyrän lasissa on jäljellä $\frac{1}{10}$ juomaa.~~

Päättele, keiden epäiltyjen lasissa on saman verran juomaa jäljellä kuin rikospaikalta kadonneissa lasissa. Rajaa sitten epäiltyjen listalta pois ne seurueen jäsenet, joilla on lasissaan eri määrä juomaa jäljellä.

Opettajan ohje:

Jotta kadonneen lasin juoman määrää voidaan verrata jäsenten juomiin, täytyy tehtävän murtoluvut muuntaa samannimisiksi laventamista ja supistamista hyödyntäen. Joissain tapauksissa voisi hyödyntää myös päättelyä.

Tässä on esitetty eräs päättelyketju siitä, miten tehtävä voidaan ratkaista. Tapoja on monia muitakin.

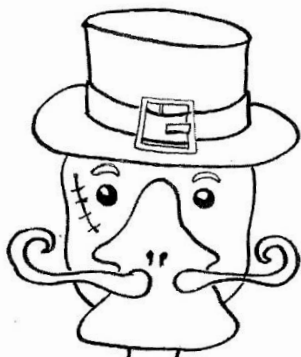
Kuvasta voi päätellä, että täyteen juomalasilliseen mahtuu $\frac{9}{9}$ juomaa, kun taas kuvan lasissa juomaa on jäljellä $\frac{3}{9}$.

Edellisen tehtävän perusteella tiedetään, että Massi Majava, Juro Jänö, Katku Karhu ja Murri Mäyrä eivät ole epäiltyjen joukossa, joten heidän juomiaan ei välttämättä tarvitse tutkia.

9

Juomaa jäljellä lasissa			
Ketku Kärppä	$\frac{8}{18} \stackrel{(2)}{=} \frac{4}{9} \neq \frac{3}{9}$	Haka Harakka	$\frac{6}{18} \stackrel{(2)}{=} \frac{3}{9}$
Särmä Sorsa	$\frac{1}{3} \stackrel{(3)}{=} \frac{3}{9}$	Posse Pulu	$\frac{8}{36} \stackrel{(4)}{=} \frac{2}{9} \neq \frac{3}{9}$
Kiti Kettu	$\frac{12}{36} \stackrel{(4)}{=} \frac{3}{9}$	Sälli Susi	$\frac{2}{6} \stackrel{(2)}{=} \frac{1}{3}$ ja $\frac{3}{9} \stackrel{(3)}{=} \frac{3}{9}$
Pätkä Poro	$\frac{4}{6} \stackrel{(2)}{=} \frac{2}{3}$ ja $\frac{3}{9} \stackrel{(3)}{=} \frac{2}{3} \neq \frac{3}{9}$	Hissu Hiiri	$\frac{4}{12} \stackrel{(4)}{=} \frac{1}{3}$ ja $\frac{3}{9} \stackrel{(3)}{=} \frac{3}{9}$

Särmä Sorsan, Kitu Ketun, Haka Harakan, Sälli Suden ja Hissu Hiiren lasissa on saman verran juomaa jäljellä kuin rikospaikalta kadonneissa lasissa. Joku heistä on siis syyllinen! Epäiltyjen listalta voidaan poistaa **Ketku Kärppä**, **Pätkä Poro** ja **Posse Pulu**, sillä heidän lasissaan on juomaa eri verran kuin rikospaikan lasissa.



SÄRMÄ SORSA



KATKU KARHU



SÄLLI SUSI



JURO JÄNÖ



POSSE PULU



HISSU HIIRI



HAKA HARAKKA



MASSI MAJAVA



KITI KETTU



KETKU KÄRPPÄ

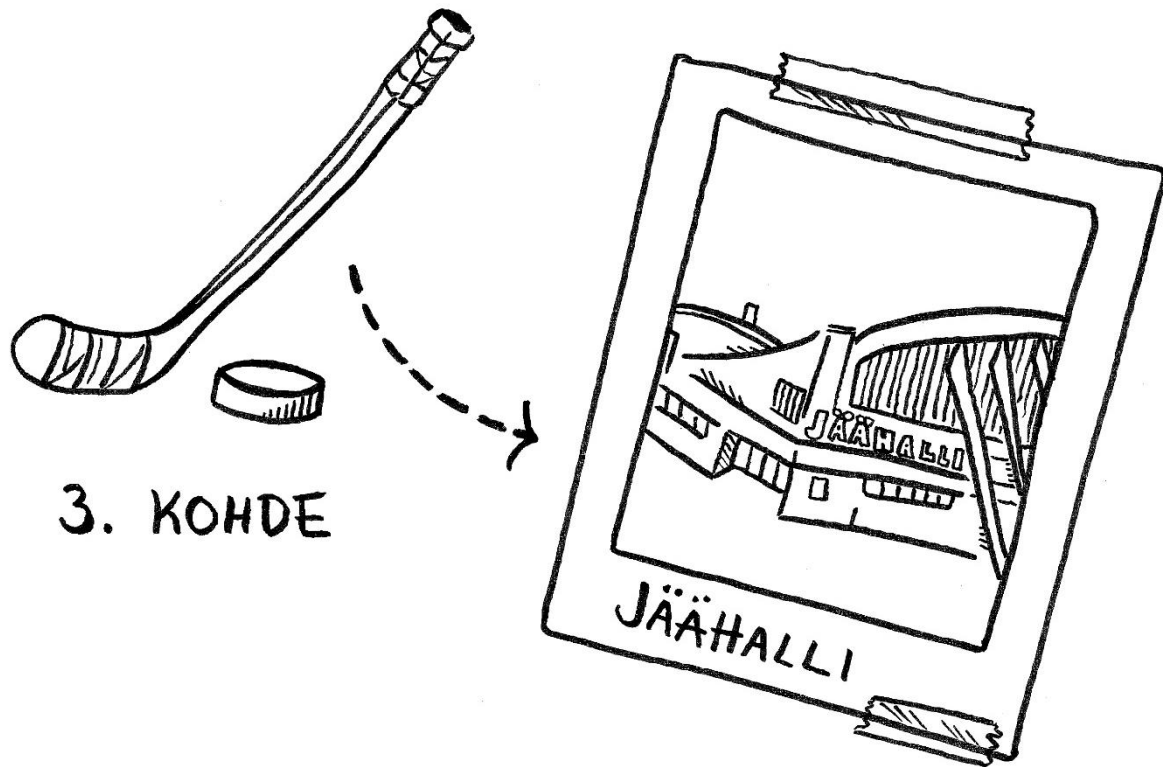


MURRI MÄYRÄ



PÄTKÄ PORO

~~MATKUSTAJALUETTELO~~
EPÄILTYJEN
LISTA



Pottumuussin Ystävien Yhdistyksen jäsenet ovat viimeisimmistä tapahtumista aivan pyörällä päästään. Jääkiekko-ottelu Tampereen jäähallilla on omiaan viemään ajatukset pois murtojen sarjasta. Vastakkain pelaavat paikalliset joukkueet, Ilves ja Tappara. Ottelussa koetaan kuumia tunteita, ja meteli jäähallissa on korviahuumaava. Toisen erätauon loppuksi joku kuitenkin tarttuu kuuluttajan mikrofoniin ja kailottaa kaikille jäähallissa olijoille:

"Huomio, huomio arvoisa yleisö! Olemme kutsuneet paikalle poliisin, sillä joku on murtautunut valmentajien toimistoon ja varastanut mestaruuspokaalin. Kukaan ei saa poistua paikalta, mutta jatkamme kuitenkin ottelua normaalin aikataulun mukaisesti."

Etsivät saapuvat paikalle ja huomaavat heti yleisöstä tutun seurueen. Etsivät haastattelevat paikalla olleet, tutkivat rikospaikalle jääneitä jälkiä ja testaavat eri toimintoihin kuluva aikaa. Murron kulku alkaa selkeytyä ja varkaan liikkeet murron aikana valkenevat etsiville.

Etsivät päättävät, että murtautujan on täytynyt toimia vaivihkaa erätauojen aikana välttyäkseen paljastumiselta. Ottelun aikana pidettiin kaksi erätauoa, joista kumpikin on 20 minuuttia eli yhteensä 40 minuuttia. Valmentajien toimistoon pääsee huomaamattomasti ainoastaan erään vessan ilmastointikanavasta, josta löytyy murtojälkiä. Murtoa ei ajallisesti kuitenkaan ollut mahdollista suorittaa kokonaan ensimmäisen erätauon aikana, vaan silloin varkaan on täytynyt tehdä etukäteisvalmistelut. Koska murron täytyi jakaantua kahden erätauon ajalle, tuli varkaan toisella erätauolla kulkea sama reitti uudelleen päästäkseen murtokohteeseen. Lisäksi murtokohteesta löytyi makkaraperunoiden rasvaisia jälkiä, jotka viittasivat murtaujan käyneen kioskin jonossa hankkimassa itselleen energiaa raskaan urakan viimeistelemiseksi.

JÄÄHALLIN TAPAUS

Oppilaan sivu 1/2:

Tehtäväsi on selvittää etsivien päättelyketjut laskemalla varkaan käyttämät minuutit toimintoihin **murron valmistelu**, **murron suorittaminen**, **liikkumiset** ja **jonottelut**. Täydennä ohjeiden mukaisesti tiedot seuraavan sivun 40-osaiseen ruudukkoon. Ruudukko kuvaa varkaan ajankäyttöä molempien erätauojen eli 40 minuutin aikana. Yksi ruutu = 1 minuutti.

Ensimmäisellä erätauolla:

- Paljonko varkaalta meni aikaa yhteensä seuraaviin toimintoihin?
 - Liikkumiseen rikospaikalle ja takaisin** meni $9\frac{1}{4}$ minuuttia, ja
 - jonotteluun väenpaljoudessa** kului $2\frac{3}{4}$ minuuttia.

_____ V: _____ minuuttia.

- Kuinka paljon aikaa jäi 20 minuutin erätauosta **murron valmisteluun rikospaikalla**?

_____ V: _____ minuuttia.

Väritä tämä minuuttimäärä seuraavan sivun ruudukkoon **oranssilla**.

Toisella erätauolla:

- Varkaalta meni 14 minuuttia liikkumiseen ja jonotteluihin. **Jonotteluihin** kului tästä ajasta $7\frac{1}{2}$ minuuttia.

- Kuinka paljon varkaalta meni aikaa **liikkumiseen**?

_____ V: _____ minuuttia.

- Nälkäiseltä varkaalta meni ruoan jonottamiseen $4\frac{1}{6}$ minuuttia. Kuinka paljon varkaalta meni aikaa muuhun jonotteluun väenpaljoudessa?

_____ V: _____ minuuttia.

- Paljonko 20 minuutista jäi **murron suorittamiseen** jonotusten ja liikkumisen jälkeen?

V: _____ minuuttia. Väritä tämä määrä 40-osaisesta ruudukosta **sinisellä**.

11

Opettajan ohje:

Jäähallin tapauksessa opetellaan saman- ja erinimisten murtolukujen yhteen- ja vähennyslaskua sekä sanallisia harjoitteita. Tehtävän lopussa tulee osata pyöristää.

Syyllisen löytämiseksi selvitetään pokaalin ryöstäneen hahmon toimintaa erätauojen aikana. Rikosetsivät ovat selvittäneet, että ensimmäisellä tauolla varas on valmistellut murron ja toisella tauolla suorittanut sen valmiiksi. Rikollinen on joutunut tauoilla liikkumaan katsomosta rikospaikalle ja takaisin sekä jonottamaan väenpaljoudessa ja ruokajonossa.

Oppilaat ratkovat murron eri vaiheisiin kuluneita aikoja ja merkitsevät tulokset 40-osaiseen ruudukkoon. Oppilaan sivut kannattaa tulostaa värillisenä.

- Lasketaan yhteen ensimmäisen erätauon liikkuminen ja jonotus:

$$9\frac{1}{4} + 2\frac{3}{4} = 11\frac{4}{4} = 12$$

V: 12 minuuttia.

- Lasketaan **murron valmisteluun** kulunut aika vähentämällä 20 minuutista liikkuminen ja jonotus:

$$20 - 12 = 8$$

V: 8 minuuttia. Väritetään kahdeksan ruutua **oranssilla**.

- a) Selvitetään toisen erätauon liikkumisaika vähentämällä jonotteluihin ja liikkumiseen kuluneesta 14 minuutista kerrottu jonottelu aika:

$$14 - 7\frac{1}{2} = 13\frac{2}{2} - 7\frac{1}{2} = 6\frac{1}{2}$$

V: $6\frac{1}{2}$ minuuttia (eli 6 min 30 s).

- Lasketaan muuhun jonotteluun kulunut aika vähentämällä kaikesta jonotteluihin käytetystä ajasta ruoan jonottamiseen kulunut aika:

$$7\frac{3}{2} - 4\frac{1}{6} = 7\frac{3}{6} - 4\frac{1}{6} = 3\frac{2}{6} = 3\frac{1}{3}$$

V: $3\frac{1}{3}$ minuuttia (eli 3 min 20 s).

- Lasketaan **murron toteuttamiseen** kulunut aika vähentäen 20 minuutista liikkuminen ja jonotus:

$$20 - 14 = 6$$

V: 6 minuuttia. Väritetään kuusi ruutua **sinisellä**.

Oppilaan sivu 2/2:

Hienoa – olet nyt selvittänyt, paljonko varkaalta meni murren valmisteluun ensimmäisellä tauolla ja varsinaiseen murren suorittamiseen toisella tauolla! Lasketaan vielä yhteen kooste siitä, paljonko häneltä kului aikaa muihin toimintoihin molemmilla erätauoilla yhteensä.

Molempien erätaukojen aikana yhteensä:

5. Kauanko kului yhteensä **liikkumisiin** murtopaikalle ja takaisin (tehtäväkohdissa 1. ja 3. a) ilmenneiden aikojen perusteella)? Pyöristä vastaus lähimpään minuuttiin.
- _____ V: _____ minuuttia.

Väritä tämä määrä sivun 40-osaisesta ruudukosta **vihreällä**.

6. Kauanko varas tuhrasi yhteensä aikaa **jonotteluihin** erätauoilla (tehtäväkohdissa 1. ja 3. ilmenneiden aikojen perusteella)? Pyöristä vastaus lähimpään minuuttiin.
- _____ V: _____ minuuttia.

Väritä tämä määrä sivun 40-osaisesta ruudukosta **keltaisella**.

Onneksi olkoon! Nyt olet värittänyt **40-osaisen ruudukoksi** ja auttanut etsiviä selvittämään, kuinka kauan aikaa kului kahden erätaukon aikana seuraaviin toimintoihin:

Murren valmistelu
Murren suorittaminen
Liikkumiset
Jonottelut

Lopulta peli saatiin tihtiyöstä huolimatta pelattua loppuun, ja voittaja oli selvillä. Pelin voitti se joukkue, jonka tunnusvärien mukaisia ruutuja on väritetyssä ruudukossa enemmän. Kumpi oli voittaja: **keltavihreä** Ilves vai **sinioranssi** Tappara?

Kun saat selville ottelun voittajan, voit rajata taas epäiltyjen listalta pois syyttömiä. Etsivät saivat selville, että syyllinen ei ollut voittaneen joukkueen kannattaja. Voit katsoa tästä alta, minkä joukkueen faneja jäljellä olevat epäillyt ovat.

Särmä Sorsa **Juro Jänö** **Haka Harakka** **Ketku Kärppä**
Katku Karhu **Posse Pulu** **Massi Majava** **Murri Mäyrä**
Sälli Susi **Hissu Hiiri** **Kiti Kettu** **Pätkä Poro**

12

Opettajan ohje:

Alla on esitetty ratkaisujen perusteella väritetty 40-osainen ruudukko. Täytetty ruudukko on vihje, joka kertoo pelin voittajan sekä epäiltyjen listalta poistettavat henkilöt.

Ruudukossa Ilveksen tunnusvärien mukaisia keltaisia ja vihreitä ruutuja on enemmän, yhteensä $\frac{26}{40}$ ruutua. Tapparan värit sininen ja oranssi täyttivät ruudukosta $\frac{14}{40}$. Tarina kertoo, että murtoon syyllistynyt tekijä ei ollut voittajajoukkueen kannattaja, joten Ilveksen väreissä esiintyneet hahmot voi poistaa epäiltyjen listalta.

5. Lasketaan yhteen erätaukojen **liikkumiset** ja pyöristetään tulos lähimpään minuuttiin:

$$9\frac{1}{4} + 6\frac{2}{2} = 9\frac{1}{4} + 6\frac{2}{4} = 15\frac{3}{4} \approx 16$$

V: 16 minuuttia. Väritetään 16 ruutua **vihreällä**.

6. Lasketaan yhteen erätaukojen **jonottamiset** ja pyöristetään tulos lähimpään minuuttiin:

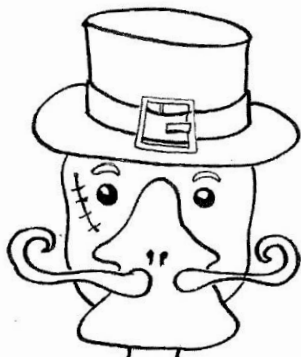
$$2\frac{3}{4} + 7\frac{1}{2} = 2\frac{3}{4} + 7\frac{2}{2} = 2\frac{3}{4} + 7\frac{2}{4} = 9\frac{5}{4} = 10\frac{1}{4} \approx 10$$

V: 10 minuuttia. Väritetään 10 ruutua **keltaisella**.

Väritetty 40-osainen ruudukko:

Murren valmistelu
Murren suorittaminen
Jonottelut
Liikkumiset

Pelin voitti keltavihreä Ilves, joten epäiltyjen listalta rajautuu uutena nimenä pois Tapparan kannattaja **Haka Harakka**.



SÄRMÄ SORSA



KATKU KARHU



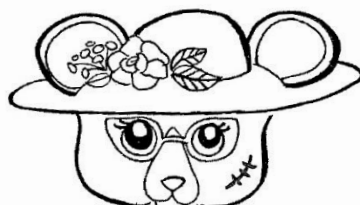
SÄLLI SUSI



JURO JÄNÖ



POSSE PULU



HISSU HIIRI



HAKA HARAKKA



MASSI MAJAVA



KITI KETTU



KETKU KÄRPPÄ

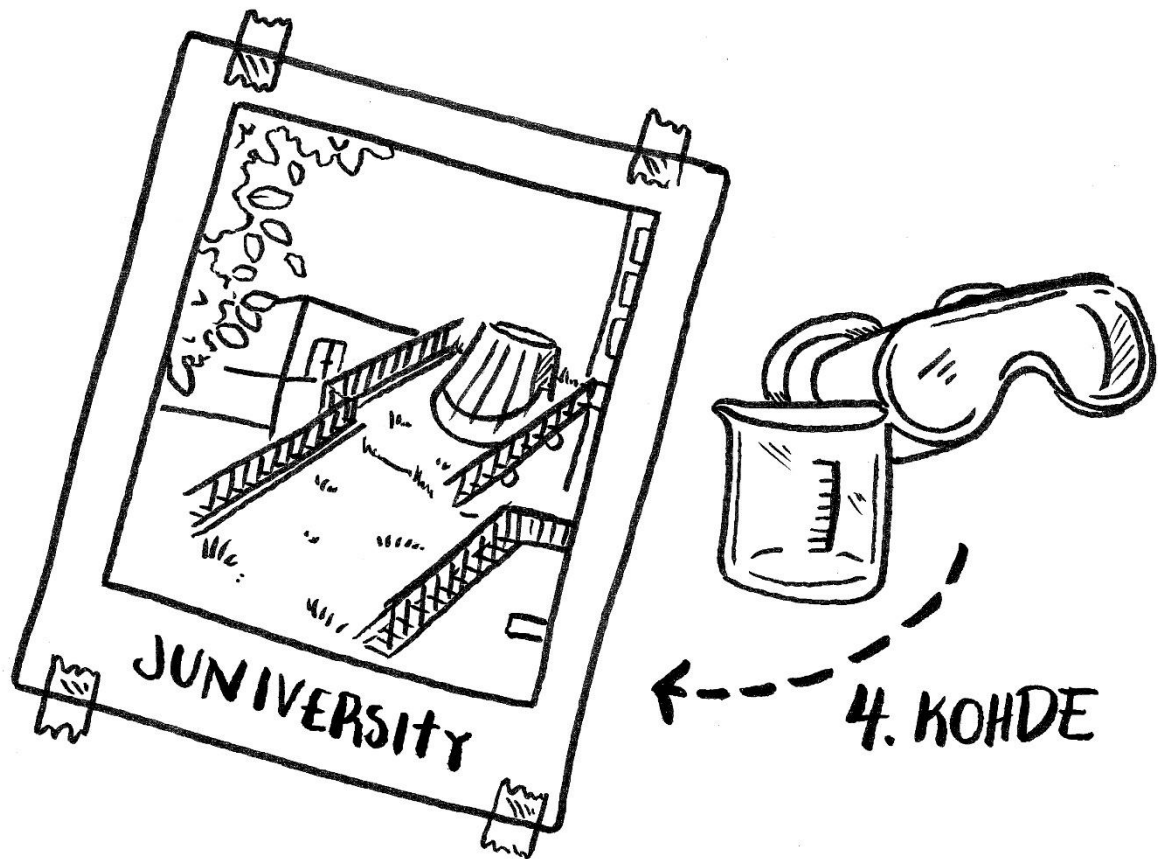


MURRI MÄYRÄ



PÄTKÄ PORO

~~MATKUSTAJALUETTELO~~
EPÄILTYJEN
LISTA



Etsivät eivät vieläkään tiedä kuka yhdistyksen jäsenistä on syylistynyt murtojen sarjaan. Etsivät kuitenkin seuraavat salaa silmä kovana yhdistyksen pikkubussia kaikkialle.

Perämetsän Pottumuussin Ystävien Yhdistys Ry on kutsuttu tutustumaan Tampereen yliopiston lasten ja nuorten omaan yliopistoon Juniversityyn, joten he päättävät vastata kutsuun. Seurueella on rattoisa retki yliopistolla: he saavat opastetun kiertokävelyn ja pääsevät osallistumaan Juniversityn työpajoihin yhdessä.

Kun seurue on kiittänyt yliopiston väkeä vieraanvaraisuudesta, he pakkautuvat takaisin pikkubussiinsa höpötellen samalla iloisesti. Ilo kuitenkin loppuu lyhyeen, kun poliisiauto väläyttää sinisiä valojaan ja yksi etsivistä huutaa megafoniin:

"Seis siihen paikkaan! Tiesinpäs, että teitä kannattaa seurata kuin hai laivaa. Juniversityn tiedeluokkaan ja sen yhteydessä olevalle Fablab-verstaalle on murtauduttu. Nyt verstaan 3D-tulostin on rikki, ja tiedän, että yksi teistä on syyllinen tähänkin!"

JUNIVERSITYN TAPAUS

Oppilaan sivu:

Juniversityn tiedeluokan ja verstaan tilat ovat murtautujan jäljiltä hävityksen kauhistus. 3D-tulostin piipittää surkeana ja sen vieressä pöydällä on kasa epäonnisen näköisiä tulostusyrityksiä. Aivan kuin murtautujalla olisi tullut kiire. Etsivien pitää nyt selvittää syyllinen välineenään vain nerokkaat aivonsa:

- Kuinka monta kuukautta on $\frac{1}{4}$ vuotta?
- Ilmaise 6 kuukautta vuosina murtolukumuodossa.
- Kuinka monta minuuttia on $\frac{1}{4}$ tuntia?
- 3D-tulostuksen kestoksi on merkitty 90 minuuttia. Ilmaise kesto tunteina murtolukumuodossa.
- Ohjeen mukaan slimeen tarvittiin $\frac{1}{2}$ litraa vettä. Se näyttää kuitenkin kuivahkolta, joten siihen lisätään $\frac{1}{10}$ litraa vettä. Kuinka monta desilitran mittaista slimeen tuli vettä yhteensä?
- Ilmaise 200 grammaa kilogrammoina murtolukumuodossa.
- 3D-tulostimen muovista tulostusmateriaalia oli alun perin kilogramma, mutta siitä hupeni murtautujan kokeiluihin kolmasosa. Kuinka monta grammaa materiaalia jäi jäljelle? Ilmaise määrä satasten tarkkuudella.

Etsi alla olevasta taulukosta vastauksiasi vastaavat kirjaimet tehtävien järjestyksessä ja saat seuraavan syyllisen tuntomerkin:

S	V	K	N	I	A	E
6 dl	3 kk	$1\frac{1}{2}$ h	600 g	15 min	25 min	$\frac{1}{5}$ kg

E	I	Ö	O	L	T	P
8 dl	$\frac{1}{2}$ a	$1\frac{1}{3}$ h	$\frac{1}{3}$ a	4 kk	700 g	$\frac{2}{5}$ kg

14

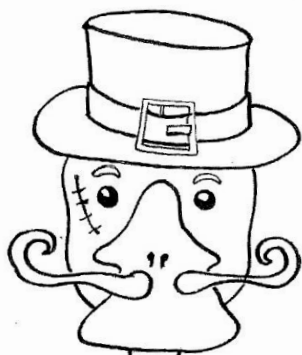
Opettajan ohje:

Tehtävässä tehdään murtolukuihin liittyviä mittayksikkömuunnoksia. Tarkoituksena on muuntaa murtolukumuodossa annettuja suureita toiseen yksikköön tai toisinpäin muodostaa annetussa yksikössä ilmaistu suure murtolukumuodossa. Viimeisessä tehtäväkohdassa tulee osata myös pyöristää. Käsiteltävinä ovat perussuureet aika ja massa sekä pituuden johdannaisuure tilavuus.

Tehtävät ovat luonteeltaan sellaisia, että niitä on mielekästä ratkaista pääättelemällä ennemmin kuin varsinaisesti laskemalla. Alta löytyy kuitenkin laskujen ratkaisut osittaisine välivaiheineen. Vastausten perusteella selviäviä kirjaimia ei tarvitse järjestää uudelleen.

Teht.	Päätely	Toimenpide	Vastaus
1.	Vuodessa on 12 kk, joten vuosineljännes on 3 kk.	$\frac{1}{4} \cdot 12 \text{ kk} = \frac{12}{4} \text{ kk} = 3 \text{ kk}$	3 kk V
2.	6 kk on puoli vuotta.	$\frac{6}{12} \text{ a} = \frac{1}{2} \text{ a}$	$\frac{1}{2}$ a I
3.	Tunnissa on 60 min. Vartti eli neljännestunti on 15 min.	$\frac{1}{4} \cdot 60 \text{ min} = \frac{60}{4} \text{ min} = 15 \text{ min}$	15 min I
4.	90 min on puolitoista tuntia, sillä yksi tunti on 60 min.	$\frac{90}{60} \text{ h} = 1\frac{30}{60} \text{ h} = 1\frac{1}{2} \text{ h}$	$1\frac{1}{2}$ h K
5.	Puoli litraa on 5 dl ja $\frac{1}{10}$ litraa on 1 dl. Yhteensä siis 6 dl.	$\frac{5}{2} \text{ l} + \frac{1}{10} \text{ l} = \frac{6}{10} \text{ l} = 6 \text{ dl}$	6 dl S
6.	Kilogramma on 1000 g. 200 g on siitä viidesosa.	$\frac{200}{1000} \text{ kg} = \frac{1}{5} \text{ kg}$	$\frac{1}{5}$ kg E
7.	1000 grammasta $\frac{1}{3}$ on noin 333 g. Jäljelle on jäänyt $\frac{2}{3}$ eli noin 667 g. Pyöristettynä 700 g.	$1 \text{ kg} - \frac{1}{3} \text{ kg} = \frac{2}{3} \text{ kg} = \frac{2}{3} \cdot 1000 \text{ g} = 666,6 \dots \text{ g} \approx 700 \text{ g}$	700 g T

Syyllisen tuntomerkki: **V I I K S E T**. Viiksettömät **Hissu Hiiri** ja **Kiti Kettu** rajautuvat pois listalta.



SÄRMÄ SORSA



KATKU KARHU



SÄLLI SUSI



JURO JÄNÖ



POSSE PULU



HISSU HIIRI



HAKA HARAKKA



MASSI MAJAVA



KITI KETTU



KETKU KÄRPPÄ

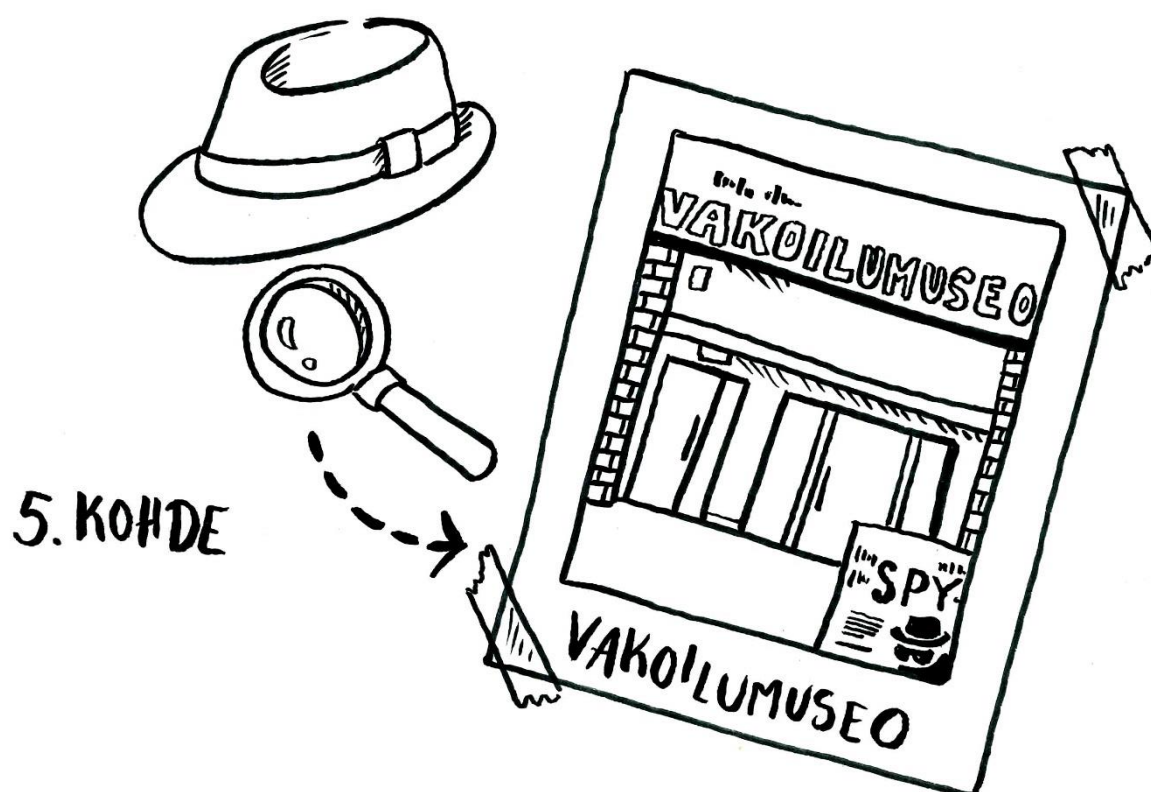


MURRI MÄYRÄ



PÄTKÄ PORO

~~MATKUSTAJALUETTELO~~
EPÄILTYJEN
LISTA



Seurueen jäsenet ovat edelleen uskollisia perunamuussin ystäviä, mutta heidän keskinäinen ystävyytensä alkaa olla koetuksella. Kuka heistä muka voisi olla syyllinen näin moneen täysin järjettömään rikokseen?

Seurue päättää laittaa reissusuunnitelmansa aivan uusiksi ja he ottavat suunnan kohti Vakoilumuseota. Jospa sen näyttelyistä löytyisi vinkkejä siihen, miten tunnistaa roisto ystävien joukosta, tai siihen miten piilottaa ystäviltään se tosiasia, että on roisto.

Vakoilumuseossa seurue tutustuu historian kuuluisiin vakoilijoihin, oppii salakirjoituksista ja näkee vakoilijalle tarpeellisia valeasuja henkilöllisyyden muuttamiseksi tai salaamiseksi. Kierrellessään näyttelyssä he huomaavat jotakin normaalista poikkeavaa ja soittavat tällä kertaa itse etsiville:

"Se tapahtui taas. Olemme Vakoilumuseossa, ja yhden vitriinin ovi on murrettu auki. Siellä olleet vakoojan valeasu ja välineet on selvästi anastettu."

VAKOILUMUSEON TAPPAUS

Oppilaan sivu:

Vakoojan koodinnumero on:



Tunnista sen eri ulkoasut:

Lukusuoralla: 0 3

Sanallisesti: _____

Murtolukuna: _____

Murtokakuilla:

Viimeksi nähty:

Tilanteen tullen hänen on nähty kaksinkertaistuvan luvuksi _____

ja pahassa paikassa viisinkertaistuvan luvuksi _____.

Pitävän hyvän etäisyyden etsiviin, joista toinen on nelinkertainen _____ ja toinen kahdeksankertainen _____ häneen verrattuna.

Viiltävän pienempien varkaiden seurassa, kuten puolet pienemmän _____ kanssa, mutta joskus myös murtovarkaan _____ kanssa, joka on $\frac{1}{4}$ hänen suuruusluokastaan.

Yllättäen on kuitenkin havaittu, että kolmasosa _____ hänestä on kuitenkin kunnan kansalaista ja viidesosa _____ avuliasta ystävää.

$\frac{11}{12}$	22	$\frac{1}{8}$	$\frac{13}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{55}{20}$	11	$\frac{11}{4}$	$\frac{11}{20}$	$\frac{5}{4}$	11	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{2}$
L	I	S	T	Ä	S	E	T	M	I	P	S	O	A

Kuka on siis syyllinen?

16

Tunnista sen eri ulkoasut:

Lukusuoralla:



Sanallisesti: Kaksi kokonaista kolme neljäsosaa

Murtolukuna: $\frac{11}{4}$ M

Murtokakuilla:

Viimeksi nähty:

Teht.	Laskutoimitus	Vastaus	Teht.	Laskutoimitus	Vastaus
1.	$2 \cdot 2\frac{3}{4} = 2 \cdot \frac{11}{4} = \frac{22}{4} = 5\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$ A	5.	$2\frac{3}{4} : 2 = \frac{11}{4} : 2 = \frac{11}{8} = 1\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{8}$ S
2.	$5 \cdot 2\frac{3}{4} = 5 \cdot \frac{11}{4} = \frac{55}{4} = 13\frac{3}{4}$	$13\frac{3}{4}$ T	6.	$2\frac{3}{4} : 1 = 2\frac{3}{4} = 2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$ Ä
3.	$4 \cdot 2\frac{3}{4} = 4 \cdot \frac{11}{4} = \frac{44}{4} = 11$	11 S	7.	$2\frac{3}{4} : 3 = \frac{11}{4} : 3 = \frac{11}{12}$	$\frac{11}{12}$ L
4.	$8 \cdot 2\frac{3}{4} = 8 \cdot \frac{11}{4} = \frac{88}{4} = 22$ TAI $2 \cdot 11 = 22$	22 I	8.	$2\frac{3}{4} : 5 = \frac{11}{4} : 5 = \frac{11}{20}$	$\frac{11}{20}$ I

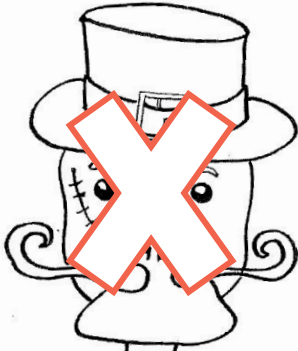
Opettajan ohje:

Tehtävässä harjoitellaan murtolukujen kerto- ja jakolaskua. Oppilasta pyydetään lisäksi kielentämään annettu sekaluku eli vakoojan koodinnumero visuaalisesti, sanallisesti ja symbolisesti murtolukumuodossa.

Alla on ratkaisut eräine välivaiheineen. Jokaisen matematiikan symbolikielellä esitetyn ratkaisun löydyttyä merkitään sitä vastaava kirjain sivun lopussa oleville viivoille. Kirjaimet uudelleen järjestelemällä saadaan vastaukseksi silmälasit. Kahdesta jäljellä olevasta epäilystä vain Sälli Sudella on lasit, joten hän paljastuu lopulta murtojen takana olevaksi hahmoksi.

Sekaluku sijaitsee lähellä lukusuoran merkkikohtaa 3. Sen voi löytää päätellen ensin tuki-pisteet 1 ja 2. Niiden avulla voidaan määrittää 2 ja 3 väliltä se merkkikohta, joka jakaa kyseisen välin murto-osan mukaisessa suhteessa 3:4.

SYLLINEN



SÄRMÄ SORSA



KATKU KARHU



SÄLLI SUSI



JURO JÄNÖ



POSSE PULU



HISSU HIIRI



HAKA HARAKKA



MASSI MAJAVA



KITI KETTU



KETKU KÄRPPÄ

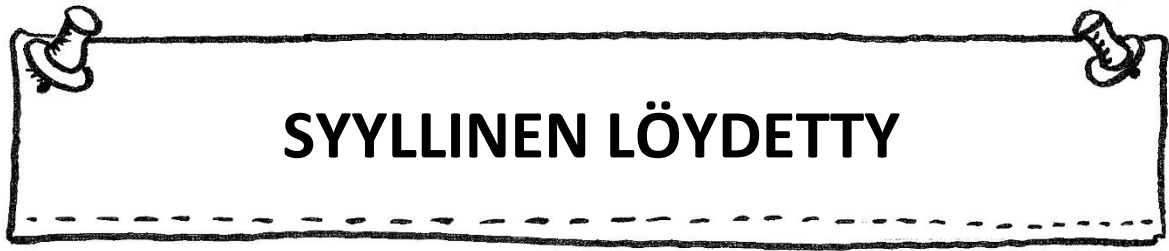


MURRI MÄYRÄ



PÄTKÄ PORO

~~MATKUSTAJALUETTELO~~
EPÄILTYJEN
LISTA



SYLLINEN LÖYDETTY

Nyt tiedämme syllisen tähän järjettömien murtojen sarjaan, ja hän on tiukasti etsivillä tallessa. Mutta miten tämä roistojen roisto selittää käytöstään ja tekosiaan?

"No katsokaas, kun kaikki alkoi vuosittaisesta perunamuussikilpailusta. Hävisin sen aivan syyttä suotta. Voin vannoa, että se punanuttuiselta mummolta varastamani resepti on maailman paras.

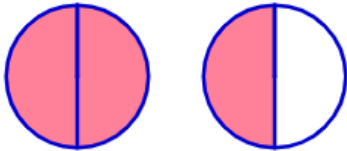
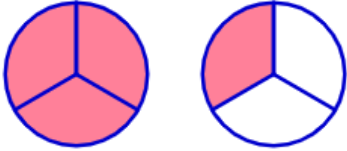
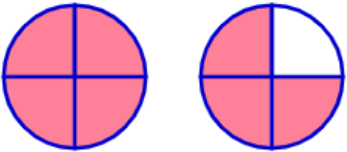
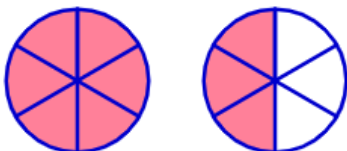
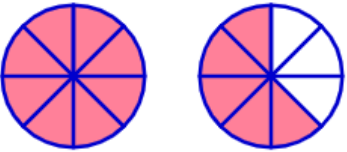
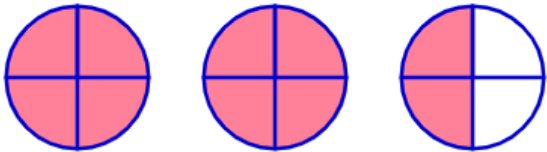
En ole tästä ylpeä, eikä kyseessä selvästikään ollut nerokkain suunnitelmani, mutta päätin ottaa tällä reissulla tilaisuudesta mummon ja palkita ihan itse itseni täydellisen reseptin vohkimisesta.

Mielettömän kalliilla kuplajuomalla kilistelin kunniakseni. Mestaruuspokaali nyt vain itsestään selvästi kuuluu minulle, ja 3D-tulostimella tulostin pokaaliin laatan, jossa on minun nimeni. Valeasulla ja vakoojavälineillä piti mahdollistaa pakomatvani."

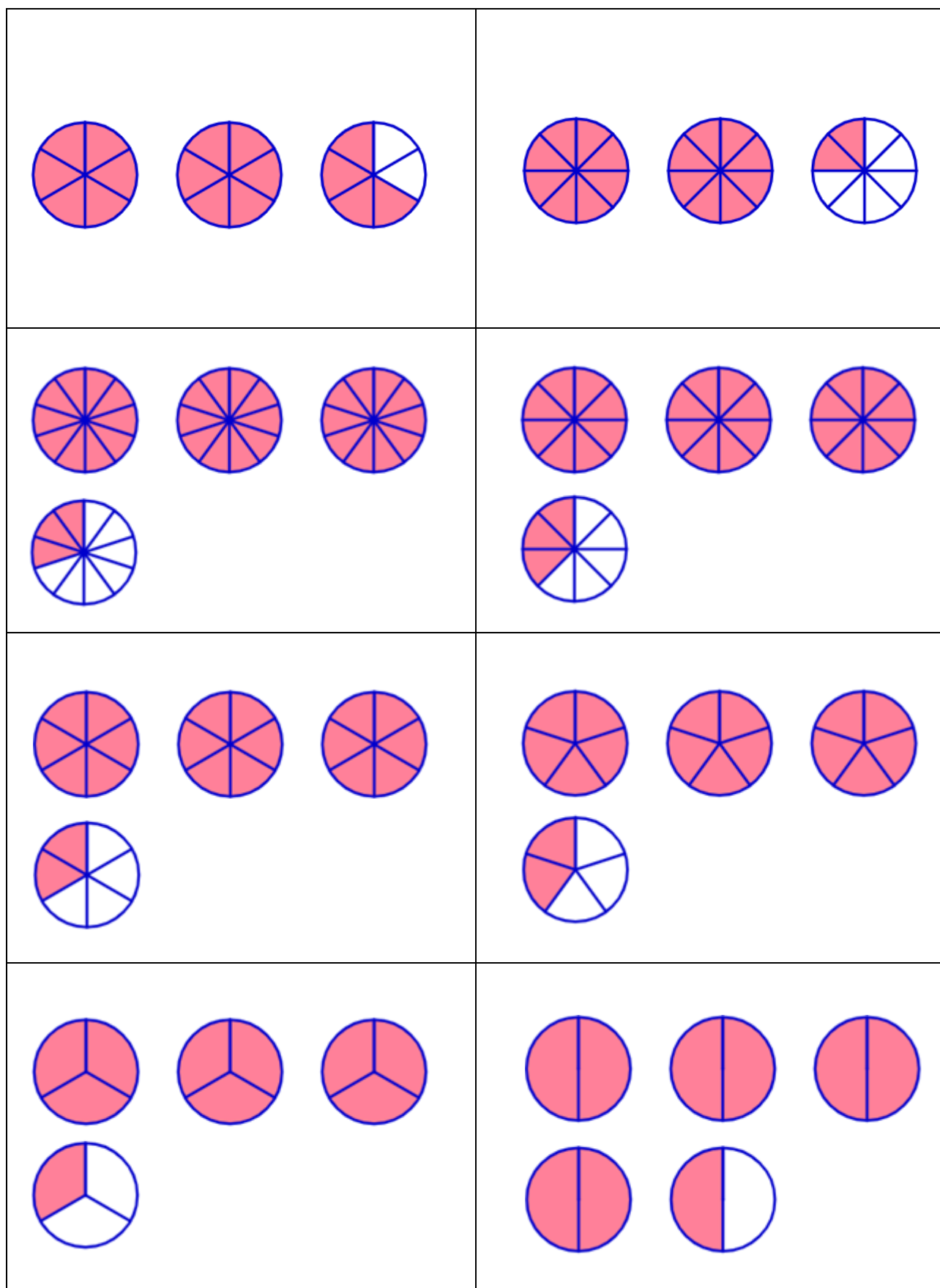
Mutta miksi varas vohki Ankkapurilaiskioskista pussillisen Tampereen hienoimpia perunoita?

"Ne löydätte pikkubussin takakontista. Vohkin ne tietenkin matkamuistoiksi parhaille ystäväilleni Perämetsän Perunamuussin Ystävien Yhdistyksessä."

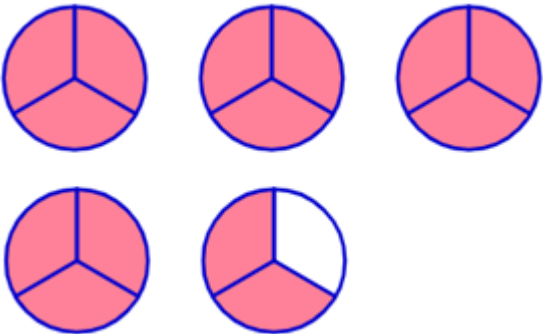
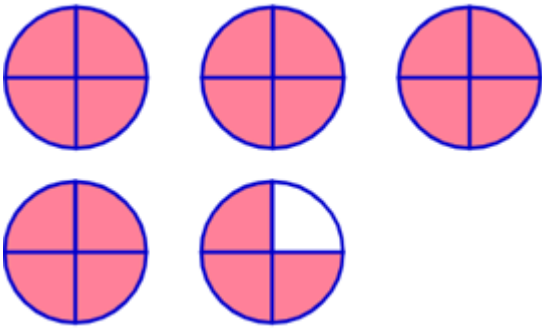
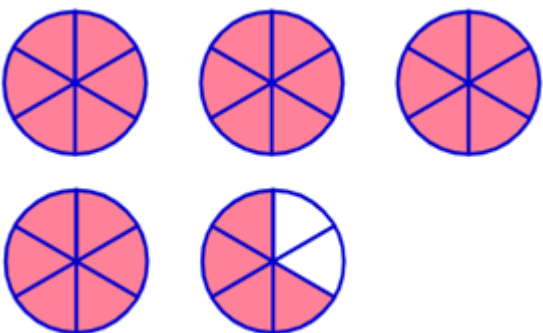
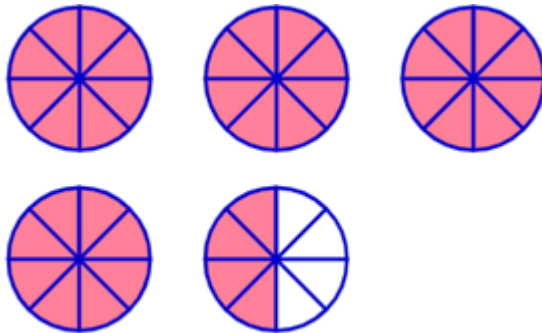
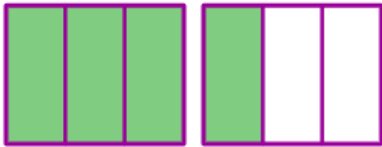
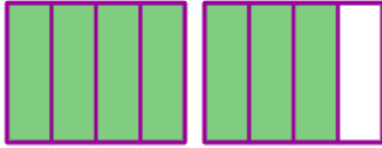
LIITTEET: Murtolukukortit (Ankkapurilaiskioskin tapaus)

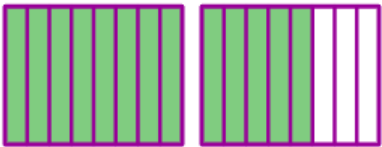
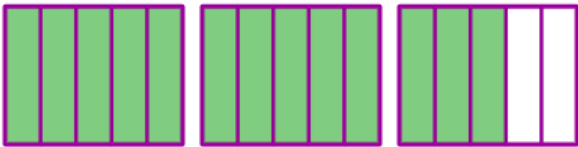
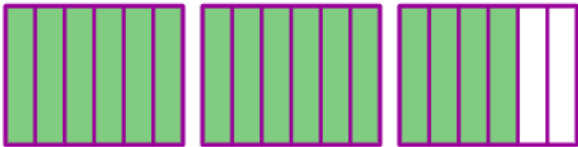
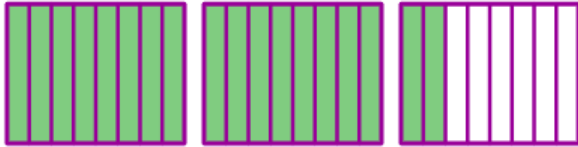
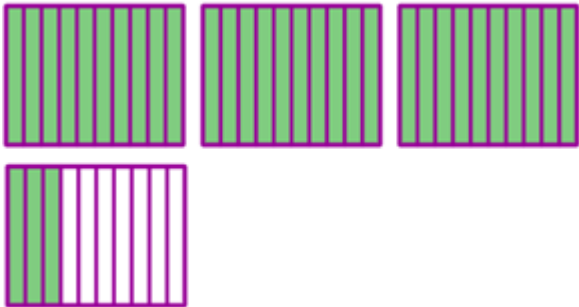
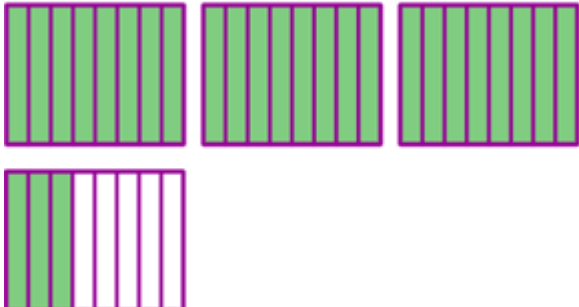
LIITTEET: Murtolukukortit (Ankkapurilaiskioskin tapaus)



LIITTEET: Murtolukukortit (Ankkapurilaiskioskin tapaus)

LIITTEET: Murtolukukortit (Ankkapurilaiskioskin tapaus)

LIITTEET: Murtolukukortit (Ankkapurilaiskioskin tapaus)

