

# Pythagoras ja vaatekaapin pystytys

## Yhteys taiteeseen

Maalaustaide; Wassily Kandinskyn taide  
Piirtäminen

## Yhteys opetussuunnitelmaan

[Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014](#): 7.-9.luokka matematiikka

## Tarvikkeet

- tietokone, jossa on internet-yhteys
- tulostin
- viivoitin
- kynä
- A4-paperi
- värikyniä

**Kesto:** 45 minuuttia

## Tehtävän kuvaus

Oppilaat kokeilevat Pythagoraan lausetta esimerkillä. Pythagoraan lause on perusta suorakulmaisen kolmion tuntemattoman kolmannen sivun laskemiselle ja samalla perusta kulmalaskujen ymmärtämiselle. Pythagoraan lauseella lasketaan lävistäjien pituudet suorakulmaisissa muodoissa ja kappaleissa, joissa on suorakaiteen muotoiset kärjet. Tehtävässä tarkastellaan myös suorakulmaisten kolmioiden käyttöä abstraktissa taiteessa.

## Oppisisältö

Tehtävän suorittamisen jälkeen oppilaiden pitäisi pystyä

- osaat määritellä Pythagoraan lauseen
- käyttämään Pythagoraan lausetta laskeakseen tuntemattoman sivun pituuden suorakulmaisessa kolmiossa
- soveltamaan Pythagoraan lausetta sanallisen tehtävän ratkaisemiseen

## Ohjeet:

### Vaihe 1 - motivointi

Selitä oppilaille, että muinaiset egyptiläiset tiesivät, että kolmio oli suorakulmainen, jos sen sivut olivat suhteessa 3 : 4: 5

Tämän tiedon avulla he pystyivät määrittelemään uudelleen peltoalat, joiden merkit vuosittainen tulva tuhosi.

Pythagoraan lause kuvaa suorakulmaisen kolmion sivujen välistä yhteyttä. Myös taiteesta löytyy suorakulmaisia kolmioita. Esimerkki suorakulmaisten kolmioiden käytöstä taiteessa on geometrinen abstraktio. Geometrinen abstraktio perustuu geometrisiin muotoihin. Tällaisen abstraktin taiteen edelläkävijä oli Wassily Kandinsky, joka käytti usein suorakulmaisia kolmioita. Kandinskyn kuuluisimpia teoksia ovat "Multi-Colored Triangle" (1927), "Composition VIII." (1923), ja "With the Triangle" (1938).



Figure 1: Multi-Colored Triangle, 1927 ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kandinsky - Multi Colored Triangle, 1927.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kandinsky_-_Multi_Colored_Triangle,_1927.jpg))

### Tehtävä 1:

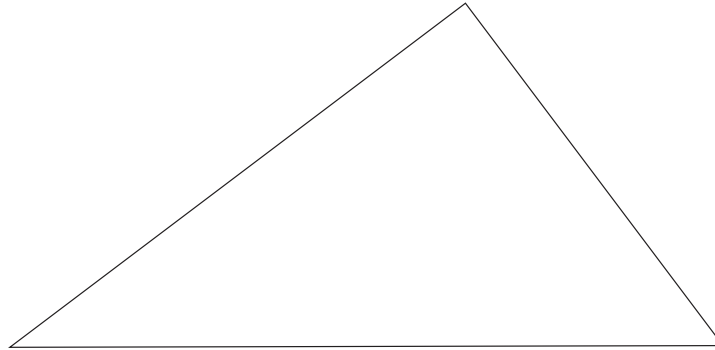
Kun ostamme vaatekaapin kaupasta, joudumme usein kokoamaan kaapit itse. Usein ne kootaan lattialla ja nostetaan sitten paikoilleen.

Voiko rakentaa neliön muotoisen vaatekaapin lattialle ja nostaa sen sitten pystyyn, jos kaapin mitat ovat: korkeus (**h**) = 2.15 m, leveys (**w**) = 0.45 m, ja syvyys (**d**) = 0.60 m huoneessa, jonka kattokorkeus on 2.20m?

Jääkö vaatekaappi kiinni kulmasta, kun sitä yritetään nostaa?

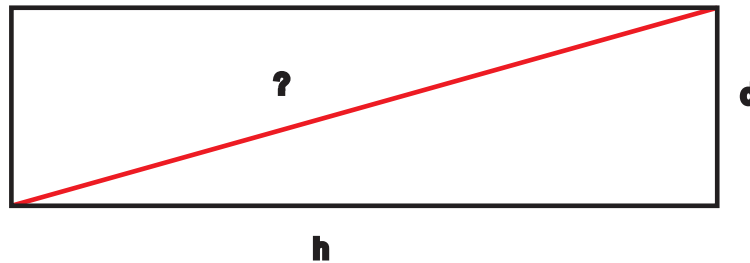
Käy oppilaiden kanssa läpi suorakulmaisen kolmion käsite.

Piirrä suorakulmainen kolmio ja merkitse sivut ja kulmat. Piirrä seuraavaksi kuvaan suora kulma ja nimeä kumpi puoli on kateetti ja kumpi puoli hypotenuusa?



## Vaihe 2 - tutkiminen

Selitä oppilaille, että vaatekaappitehtävässä on tärkeää ensin määrittellä sen korkein korkeus noston aikana. Suurin korkeus on vaatekaapin halkaisija.



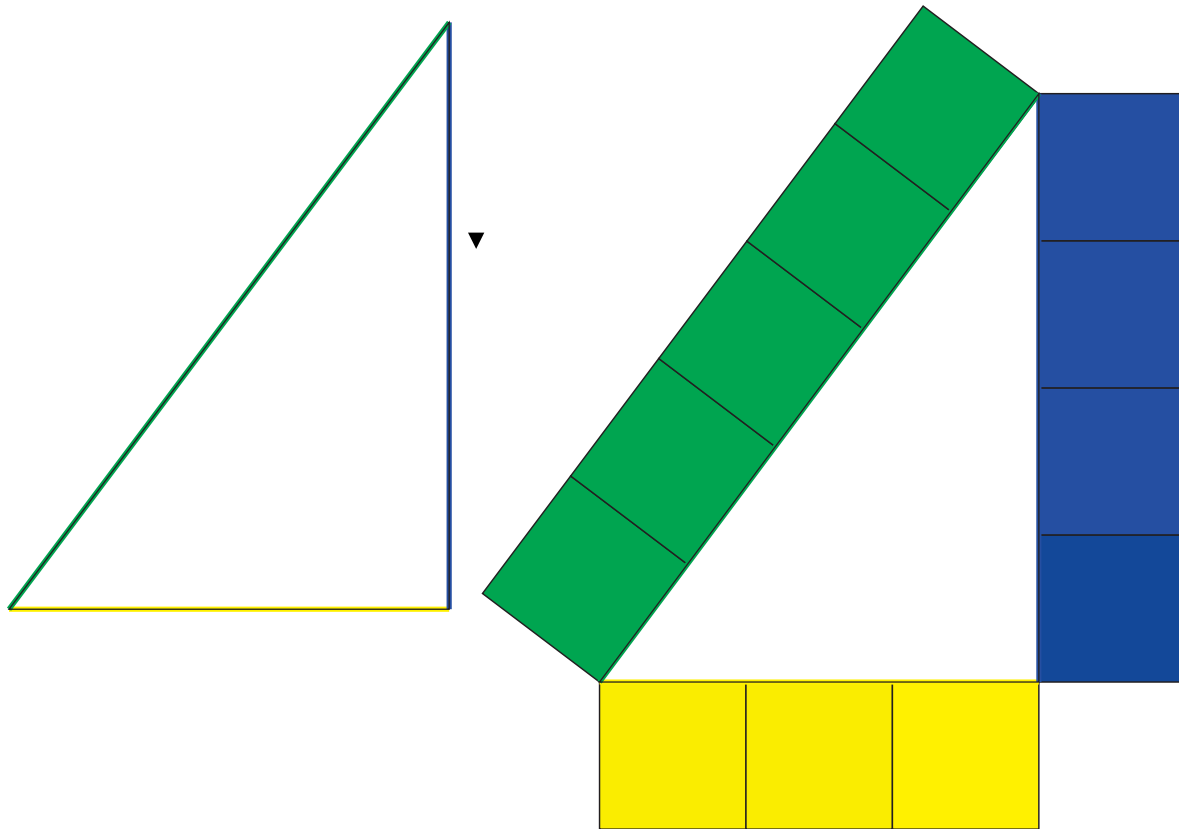
Voimme havaita, että halkaisija (punainen) jakaa suorakulmion kahdeksi suorakulmaiseksi kolmioksi, jolloin vaatekaapin lyhyemmät sivut  $h$  ja  $d$  ovat kolmion kateetit. Pidempi sivu (halkaisija) on kolmion hypotenuusa. Seuraavaksi käytetään Pythagoraan lausetta diagonaalin laskemiseen.

### **Tehtävä 2:**

Pythagoraan lauseen ymmärtämiseksi tulosta liitteenä oleva asiakirja Pythagoras.pdf. Leikkaa sitten suorakulmainen kolmio ja neliöt viivoja pitkin.

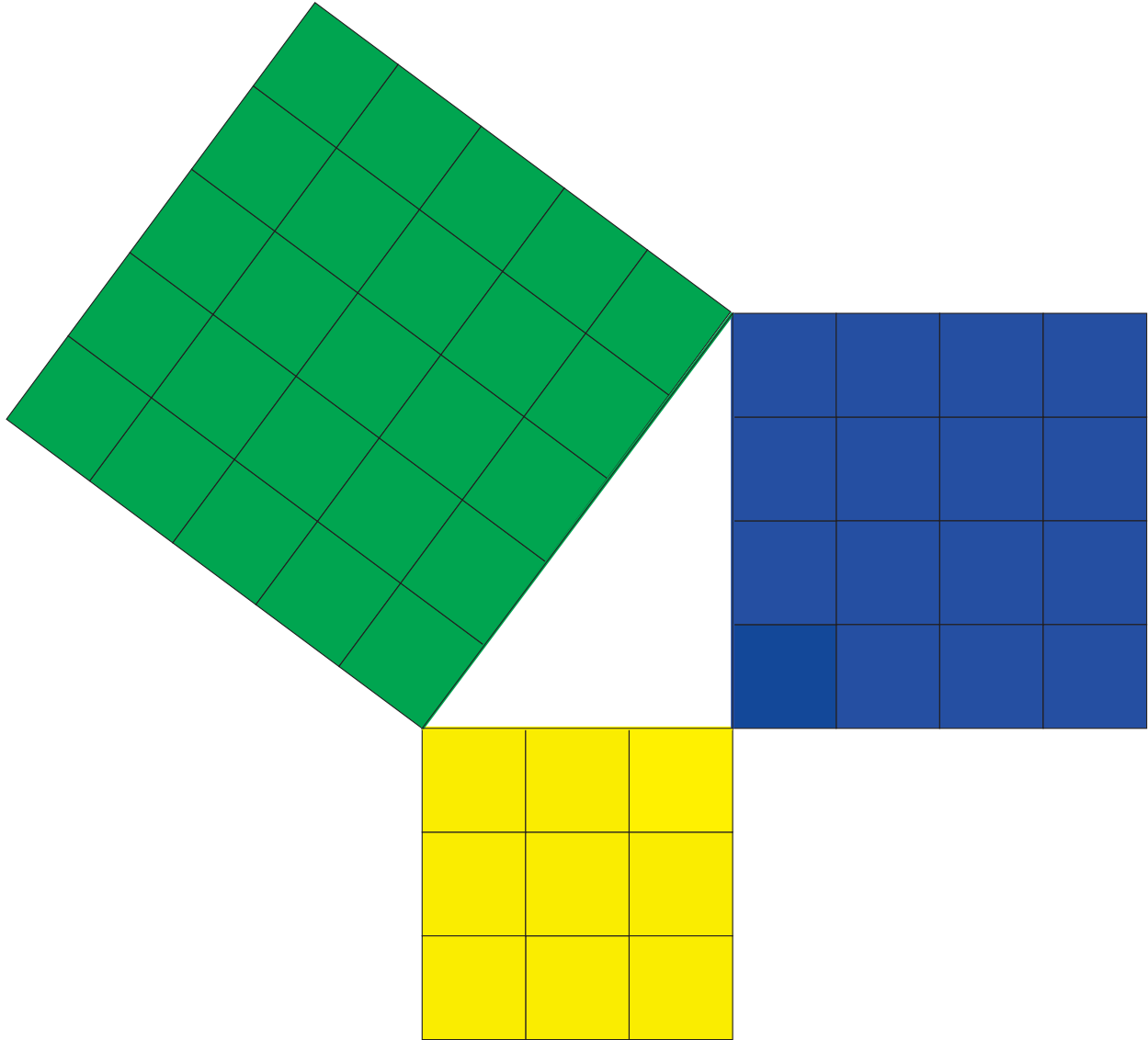
Jos sinulla ei ole tulostinta, piirrä suorakulmainen kolmio ja neliöruudukko, joiden mitat ovat oheisen asiakirjan "Pythagoras.pdf" mukaiset. Neliöitä tulee olla vähintään 50.

Aseta suorakulmainen kolmio pöydälle ja aseta neliöt kummankin sivun pituudelle kuvan mukaisesti:



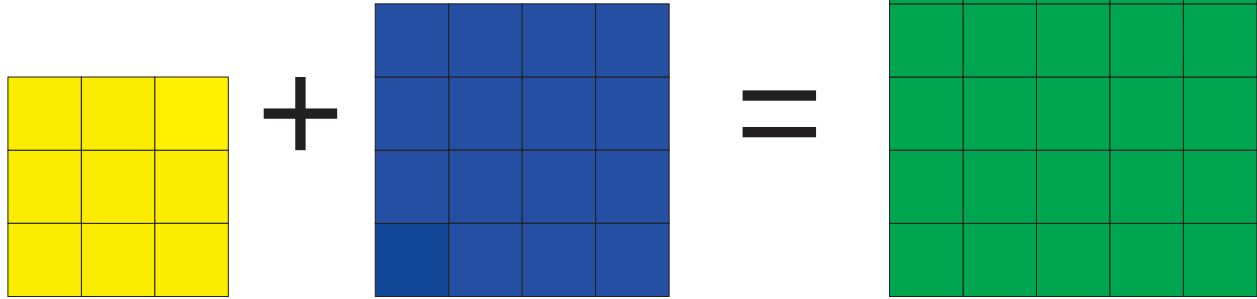
Saat selville, että keltaisen puolen pituus on kolme ruutua, sininen puoli on neljä ruutua ja vihreä puoli on viisi ruutua.

Aseta neliöt kummankin sivun viereen. Saat neliön, jonka sivun pituus on yhtä suuri kuin kolmion sivu. Laske kuinka monta neliötä on kummallakin sivulla. Katso alla olevaa kuvaa.



Keltaisella puolella on 9 ruutua, sinisellä puolella 16 ruutua ja vihreällä puolella 25 ruutua. Neliöiden lukumäärä on myös samalla värillisellä puolella olevan neliön pinta-ala.

Kaikkien keltaisten ja sinisten neliöiden lukumäärä on 25, mikä vastaa kaikkien vihreiden neliöiden lukumäärää.



Kateettien pituuksien neliöiden summa on yhtä suuri kuin hypotenuusan pituuden neliö. Siten voimme kirjoittaa Pythagoraan lauseen:

$$3^2 + 4^2 = 5^2$$

Sivut on myös nimetty tunnisteilla:

$$cathetus_1^2 + cathetus_2^2 = hypotenuse^2$$

tai:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

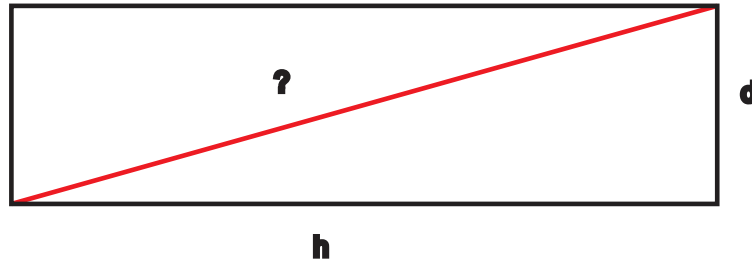
Kertaa oppilaiden kanssa, että Pythagoraan lause pätee vain suorakulmaisissa (90°) kolmioissa. Pythagoraan lauseen muoto on  $a^2 + b^2 = c^2$ , jossa sivut **a** ja **b** ovat kateetit ja sivu **c** kolmion hypotenuusa. Pythagoraan lauseen avulla voit myös tarkistaa, onko kolmio suorakulmainen kolmio, koska Pythagoraan lauseen yhtäläisyys sopii vain suorakulmaiseen kolmioon.

### Vaihe 3 - vahvistaminen ja arviointi

Anna oppilaiden ratkaista seuraavat:

#### **Tehtävä 1:**

Voinko rakentaa neliön muotoisen vaatekaapin lattialle ja nostaa sen sitten pystyyn, jos vaatekaapin mitat ovat: korkeus (**h**) = 2.15m, leveys (**w**) = 0.45m ja syvyys (**d**) = 0.60m huoneessa, jonka kattokorkeus on 2.20m?



Oppilaat ratkaisevat nyt vaatekaapin asettelun tehtävän. Kateetit ovat lyhyempiä sivuja, ja hypotenuusa on etsitty diagonaali.

$$h^2 + d^2 = ?^2$$

#### **Tehtävä 2:**

Tarkista onko Wassily Kandinskyn alla olevan maalauksen suurin kolmio suorakulmainen.



## Lisämateriaalit

Tehtävän liitteenä löytyvä lisämateriaali Pythagoras.pdf

## Lähteet

### Kuvalähteet:

Figure 1: Wassily Kandinsky, Multi-Colored Triangle, 1927

([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kandinsky - Multi Colored Triangle, 1927.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kandinsky_-_Multi_Colored_Triangle,_1927.jpg))

3

## Tunnisteet

- Luokkahuoneaktiviteetti
- Tutkiva oppiminen
- Kokeellinen oppiminen
- Pelillinen oppiminen
- Simulaatio
- Ryhmätyö