

Causa Sui

"Hvor slog lynet ned?"

Du skal bruge: Blyant, papir, passer, computer og lineal



Emma, Tommy og Mads bor i hvert deres hus i Holbæk kommune. De er alle "lyn-jægere". De har fundet ud af, at de sammen kan regne ud, hvor lyn i nærheden slår ned, hvis de tager tid på, hvor lang tid der går mellem lyn og torden.

Emma bor Bygaden 16, Holbæk (på Orø)

Tommy bor Løserupvej 8, Holbæk

Mads bor Kalundborgvej 6, Holbæk

En formiddag hvor det rigtig lyner og tordner, sidder Emma, Tommy og Mads hjemme hos dem selv, i hvert deres hus, og kigger ud ad vinduet. De har aftalt, at de vil tage tid på lynene. Når de ser et lyn, trykker de start på stopuret og tager tid på, hvor når lang tid der går fra lysglimt (lynet), til de hører torden. De ved nemlig at lyden bevæger sig med **343 meter i sekundet** (ca. 1.234 km i timen) og lyset bevæger sig med svimlende 300.000.000 meter i sekundet. Det betyder at lyden altid kommer efter lysglimt - for lyset er mega hurtigt! Hvis der kun var én person til at tage tid, så kunne den person kun vide hvor langt væk lynet var, men ikke præcis på hvilket sted lynet slog ned. Men når de alle 3 tager tid, og sammenligner deres resultater, kan de på den måde, mere præcist, finde ud af hvor lynet slog ned.

Opgave 1:

Find ud af hvor Emma, Tommy og Mads bor. Sæt 3 små kryds på kortet dér hvor de bor.

Opgave 2:

Her kan du se de 8 lynnedslag som Emma, Tommy og Mads tog tid på.

Når du kender lydens hastighed, så ved du også, hvor mange meter lyden bevæger sig på et sekund.

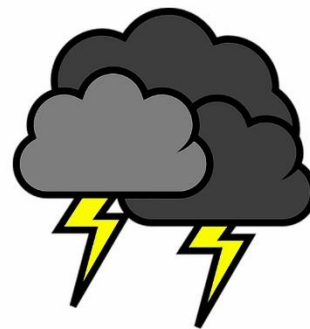
Her skal du regne ud, hvor mange km væk lynet er fra henholdsvis Emma, Tommy og Mads.

Lyn	Emma	km	Tommy	km	Mads	km
1. (kl. 11.01)	24,36 s	<i>8,36 km</i>	12,49 s	_____	7,29 s	_____
2. (kl. 11.07)	18,53 s	_____	4,37 s	_____	14,37 s	_____
3. (kl. 11.08)	12,91 s	_____	3,33 s	_____	18,53 s	_____
4. (kl. 11.13)	7,91 s	_____	6,46 s	_____	17,49 s	_____
5. (kl. 11.16)	12,70 s	_____	7,71 s	_____	10,62 s	_____
6. (kl. 11.20)	5,62 s	_____	17,49 s	_____	22,28 s	_____
7. (kl. 11.28)	9,16 s	_____	13,95 s	_____	15,41 s	_____
8. (kl. 11.37)	16,87 s	_____	12,70 s	_____	6,66 s	_____

Opgave 3:

I højre bund af kortet kan du se et målestoksforhold.
Find ud af hvor mange cm på kortet 1 km i virkeligheden er.

1 km i virkeligheden er _____ cm på kortet.



Opgave 4:

Nu ved du, hvor mange cm på kortet 1 km er i virkeligheden.

Nu skal lave "km i virkeligheden" om til "cm på kortet". Hvordan gør man det? Hmmm.

Skriv ved hvert lyn og under hver person, hvor mange cm på kortet kilometerne svarer til (fra opgave 2).

Lyn	Emma (cm)	Tommy (cm)	Mads (cm)
1. (kl. 11.01)	_____	_____	_____
2. (kl. 11.07)	_____	_____	_____
3. (kl. 11.08)	_____	_____	_____
4. (kl. 11.13)	_____	_____	_____
5. (kl. 11.16)	_____	_____	_____
6. (kl. 11.20)	_____	_____	_____
7. (kl. 11.28)	_____	_____	_____
8. (kl. 11.37)	_____	_____	_____

Opgave 5:

OK. Nu bliver det sjovt. Du skal nu finde ud af, hvor de 8 lyn slog ned.

Jeg skal nok vise dig, hvordan du gør.

Hvor slog lynet ned?



Prøv at kigge på kortet herover. Den blå cirkel er lavet med en passer, af en person som har stået med et stopur, og målt hvor langt væk lynet kunne være kommet fra (men det er ikke Emma, Tommy eller Mads – for så havde jeg jo hjulpet dig alt for meget).

Den røde cirkel er lavet med en passer fra en anden person med et stopur, og det samme med den grønne cirkel.

Hvis vi starter med den blå. Her kan du se, at hvis vi kun havde den blå cirkel, så betød det at lynet kunne være slået ned alle steder på den blå cirkel. Det passer nemlig med lydets hastighed, og antal sekunder som personen har målt. Når vi så putter den røde cirkel på, så kan lynet kun være slået ned dér hvor den røde og den blå cirkel "er enige". Altså, hvor de går hen over hinanden. Men det gør de to steder. Derfor skal vi også have den grønne med. For dér hvor den grønne, den blå og den røde går hen over hinanden er lige netop dér hvor lynet slog ned.

OPGAVEN: Nu skal du bruge din passer og sætte X (og et lille tal) for hver af de 8 lyn.

Hvor slog de ned?

(Det kan godt være at cirklerne ikke har et fælles sted, hvor de lapper helt præcist henover hinanden. Men du skal huske på at Emma, Tommy og Mads måske ikke har trykket start eller stop helt præcist på deres stopur. Det kan give nogle små fejl og så vil cirklerne ikke lappe helt præcist henover hinanden. Men så skal du sætte krydset, "så cirka-præcist som du kan".

Ekstra-læsning:

Det du lige har gjort kaldes "triangulering". "Tri" lyder lidt som "tre", og det er præcis det det handler om. Noget med 3 eller mere (for 4 eller 18 eller 97 kan også bruges). Man bruger noget information fra 3 mennesker/steder til at kunne finde ud af noget helt bestemt. I de opgaver du lige har løst, har man brugt informationer fra 3 mennesker til at finde ud af, hvor lynet slår ned.

Men det her "triangulering" bruger man også til andre ting i virkeligheden. Fx kunne man sætte 3 mikrofoner op i et rum, og lade dem lytte på hvornår de hører lyde i rummet. Mikrofonerne vil høre lydene på forskellige tidspunkter (lige som Emma, Tommy og Mads) og på den måde kan en computer, som er koblet op på mikrofonerne, regne ud hvor i rummet lyden kommer fra.

Man bruger det også i storbyer. Her kan man sætte en masse mikrofoner op, og når der så kommer et skud fra en pistol, så kan en computer bag mikrofonerne, på helt samme måde, finde ud af hvor i byen der blev skudt, og så kan politiet hurtigt køre derhen. Meget smart!

Du kender også princippet fra GPS'en i din smartphone. Her er det 3 eller flere satellitter ude i rummet, som sender et signal ned til din smartphone, og så kan din telefon finde ud af, hvor den er.