



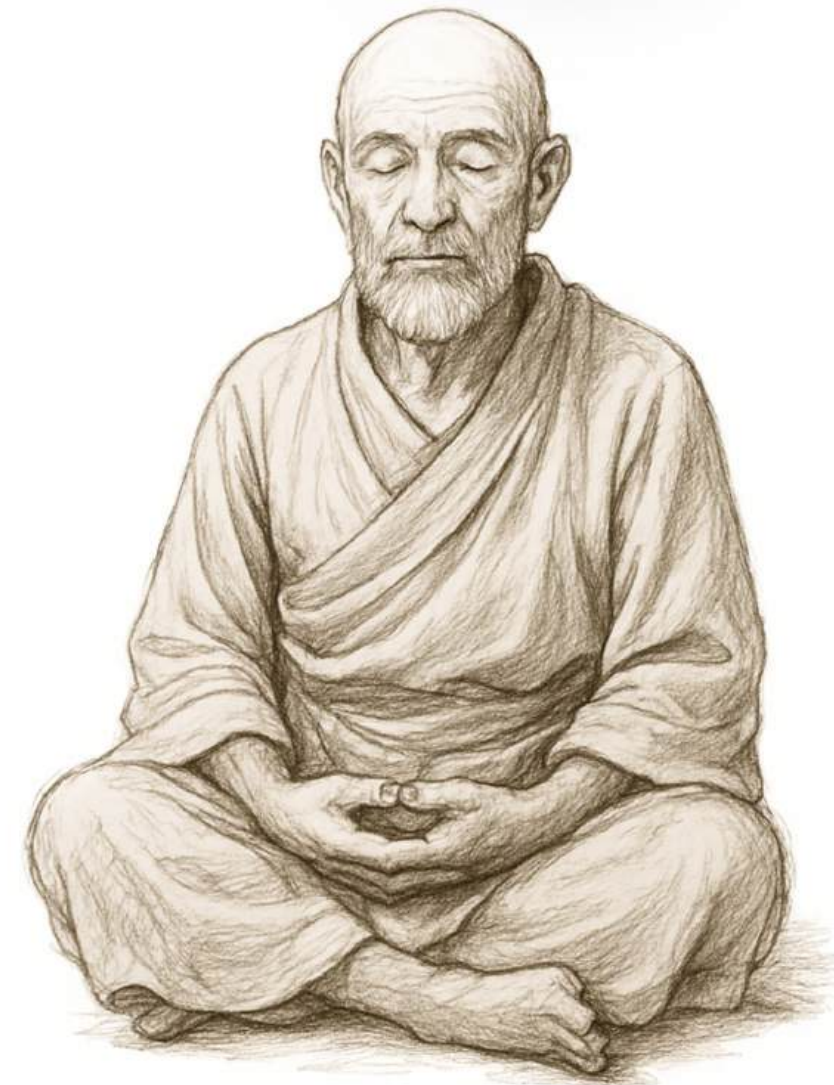
Badanie szybkości spalania świeczki w zależności od stopnia dotychczasowego jej spalenia.

Jakub Pudło

IV Liceum Ogólnokształcące im. Emilii
Szczanieckiej w Łodzi; klasa 3DP1.

Historia o pewnym starym mnichu...

W dawnych czasach, jeszcze przed wynalezieniem zegarów, czas był czymś mistycznym. W pewnej buddyjskiej świątyni, 2000 lat p.n.e., stary mnich używał świec do mierzenia czasu. Chciał wiedzieć ile poświęcał czasu, w porównaniu do innych czynności, na przepisanie kopiowanej przez siebie księgi.



Jednakże czy świeca, zawsze pali się jednakowo szybko, niezależnie od stopnia w jakim do tej pory się stopiła? Czy stary mnich wybrał dobrą metodę na mierzenie czasu?

Pytanie badawcze

Czy świeczka spala się z taką samą szybkością, niezależnie od stopnia w jakim została już stopiona?

Hipoteza i metoda badawcza

Hipoteza: Świeczka będzie spalać się najszybciej na początku, następnie szybkość spalania będzie stopniowo maleć.

Metoda badawcza: Wysokość świeczki zostanie zmierzona przed eksperymentem. Następnie, świeczka zostanie podpalona, a jej wysokość będzie mierzona w 30 minutowych odstępach. Gdy świeczka spali się cała, czas również zostanie zanotowany.

Przeprowadzenie eksperymentu



Czas = 0 min, Wysokość = 18 cm



Czas = 30 min, Wysokość = 14.3 cm



Czas = 60 min, Wysokość = 12.9 cm



Czas = 90 min, Wysokość = 11.8 cm



Czas = 120 min, Wysokość = 10.3 cm

*Wysokości świeczki przedstawione na zdjęciach przy linijce są w większości poglądowe, a jej dokładna wysokość nie może zostać odczytana ze zdjęcia, została precyzyjnie odczytana przed zrobieniem zdjęcia.



Przeprowadzenie eksperymentu



Czas = 150 min, Wysokość = 9.2 cm



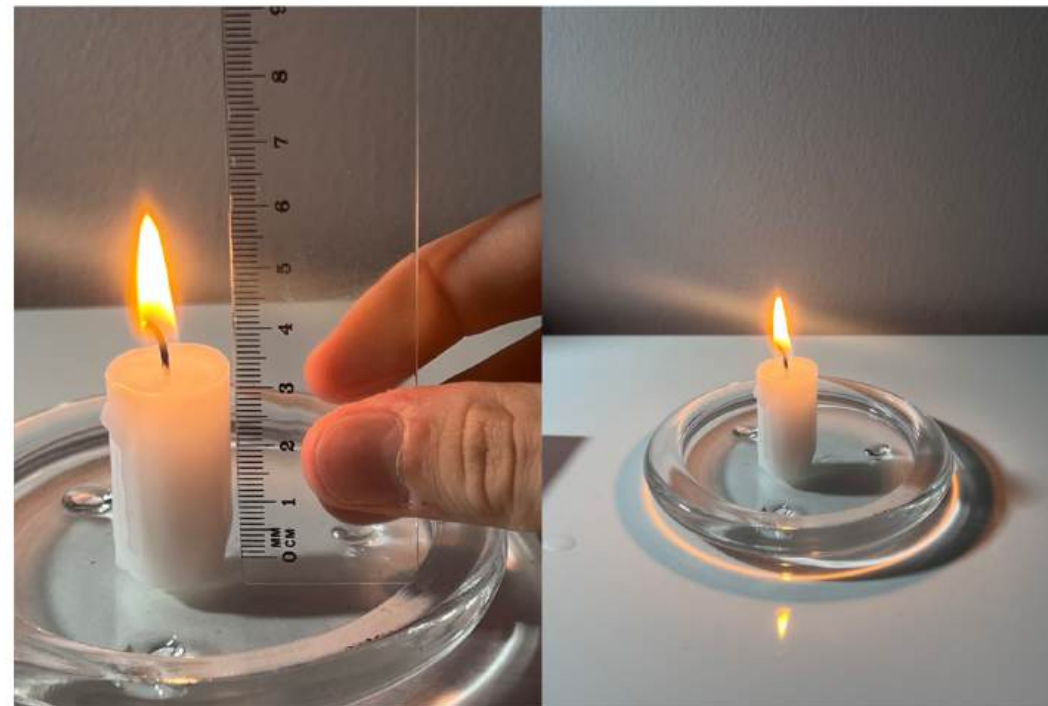
Czas = 180 min, Wysokość = 7.9 cm



Czas = 210 min, Wysokość = 6.4 cm



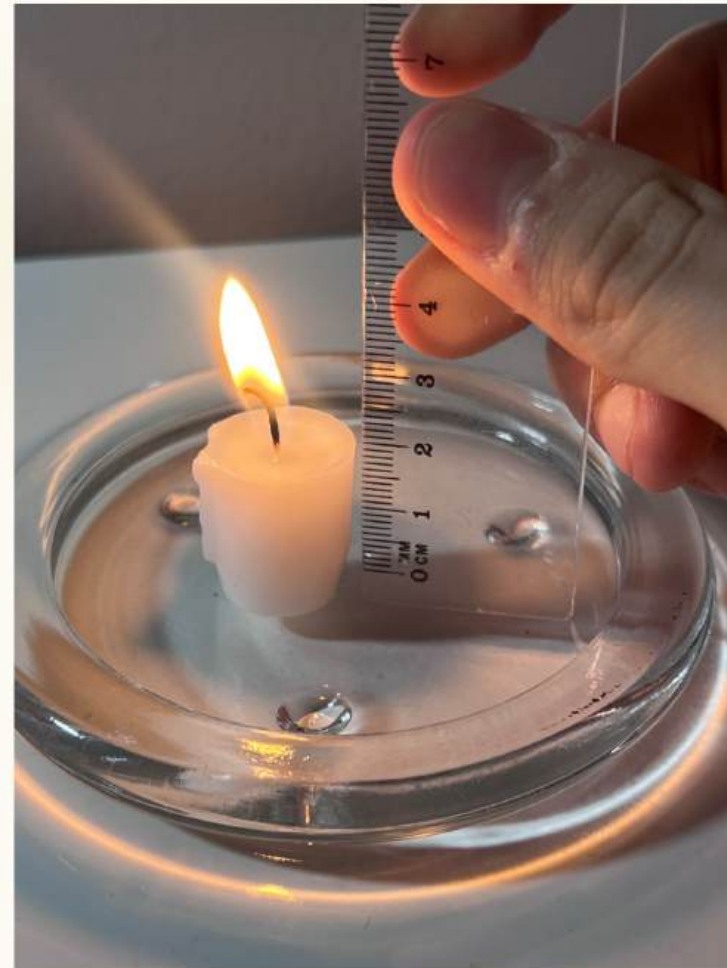
Czas = 240 min, Wysokość = 5.5 cm



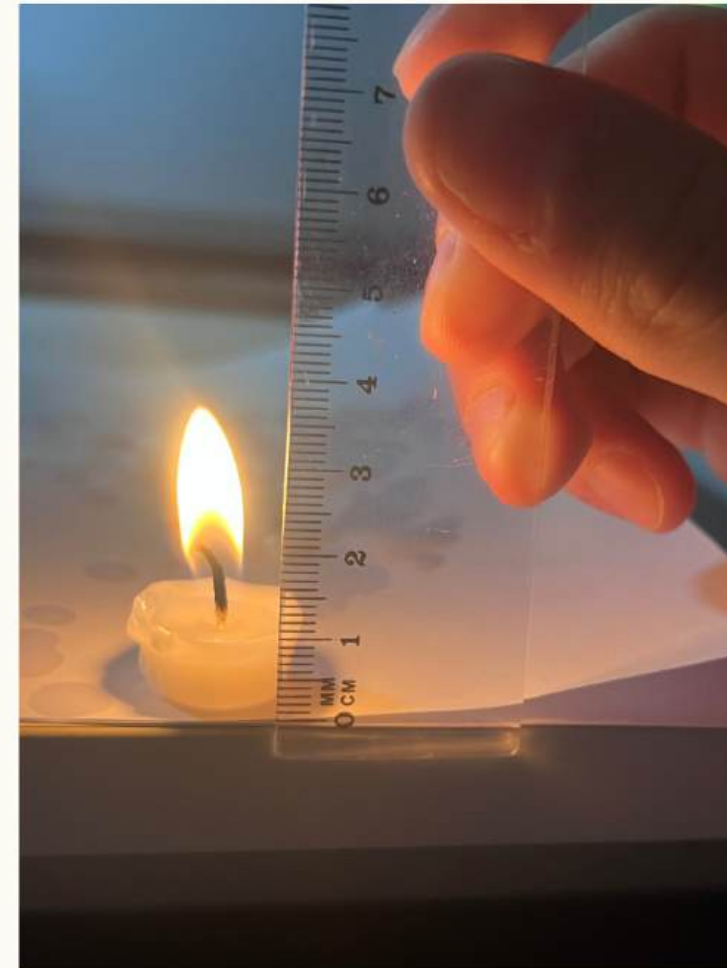
Czas = 270 min, Wysokość = 3.9 cm



Przeprowadzenie eksperymentu



Czas = 300 min,
Wysokość = 2.5 cm



Czas = 330 min,
Wysokość = 0.9 cm



Czas = 342 min,
Wysokość = 0 cm

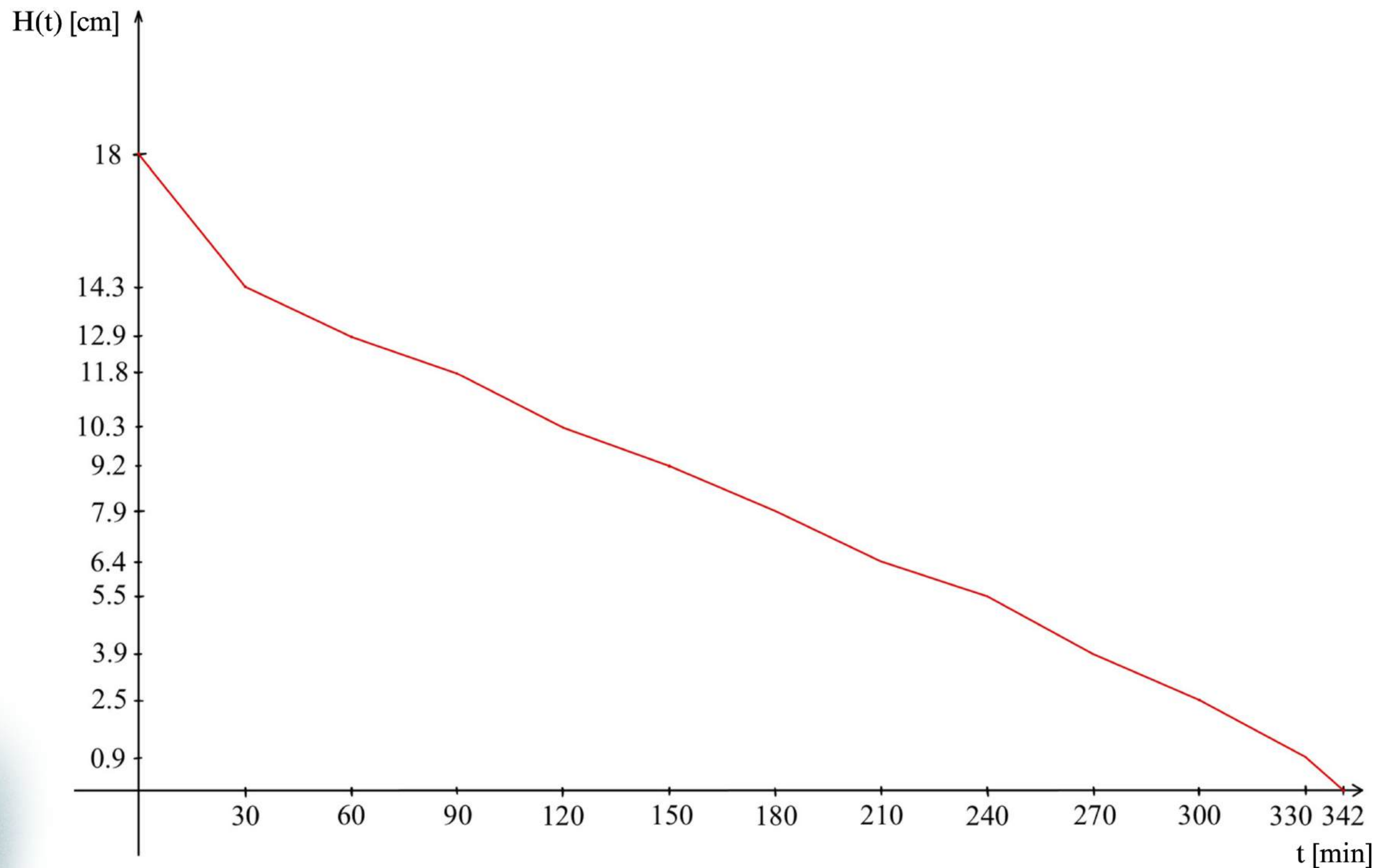
Wyniki eksperymentu

Wyniki zostały zebrane zgodnie z opisaną wcześniej metodą badawczą. Poniższa tabela podsumowuje efekty eksperymentu, gdzie wartość $H(t)$ reprezentuje wysokość świeczki (cm), a t to czas jej spalania (min).

$H(t)$	18	14.3	12.9	11.8	10.3	9.2	7.9	6.4	5.5	3.9	2.5	0.9	0
t	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	342

Wykres

Wykres przedstawia zależność wysokości spalającej się świeczki (cm) od czasu (min) w jakim ona płonie.



Analiza danych

Aby móc porównać szybkość spalania się świeczki w poszczególnych przedziałach czasu, należy policzyć współczynnik kierunkowy odcinka przechodzącego przez dwa, następujące po sobie punkty.

Współczynniki kierunkowe poszczególnych funkcji liniowych, zostały obliczone ze wzoru:

$$a = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

Analiza danych

Przedział czasowy (min)	0 - 30	30 - 60	60 - 90	90 - 120	120 - 150	150 - 180	180 - 210	210 - 240
Współczynnik kierunkowy (a)	-0.123	-0.047	-0.037	-0.050	-0.037	-0.043	-0.050	-0.030

Przedział czasowy (min)	240 - 270	270 - 300	300 - 330	330 - 342
Współczynnik kierunkowy (a)	-0.053	-0.047	-0.053	-0.030

Tabele przedstawiają
współczynniki kierunkowe
poszczególnych odcinków.

Wnioski

Ujemne współczynniki kierunkowe odcinków łączących następujące po sobie punkty, sugerują utratę wysokości, a zatem masy świecy. Różnice w ich wartościach, sugerują nierówną szybkość spalania się jej na całej wysokości.

Różnica między pierwszym, a następnymi współczynnikami kierunkowymi jest duża, jednakże między współczynnikami kierunkowymi następnych odcinków jest nieznaczna. Sugeruje to, że świeczka najszybciej spala się w pierwszych 30 minutach procesu. Po tym okresie czasu, świeczka spala się z mniej więcej podobną szybkością. Może to być spowodowane nierównomierną ilością wosku w całej swojej wysokości. Ze względu na kształt, który nie jest idealnie walcowaty, w pewnych miejscach może być go mniej niż w innych. Eksperyment potwierdził hipotezę, postawioną na początku.

Bibliografia

Historyjka

<https://chatgpt.com>

Hipoteza i wnioski

https://highlandcandlecompany.com/why-do-some-candles-burn-faster-than-others/?utm_

Obrazy

<https://chatgpt.com>
<https://stock.adobe.com/search?k=candle+png>

Tło do prezentacji

<https://www.canva.com>