

# Fluorescentna svetilka

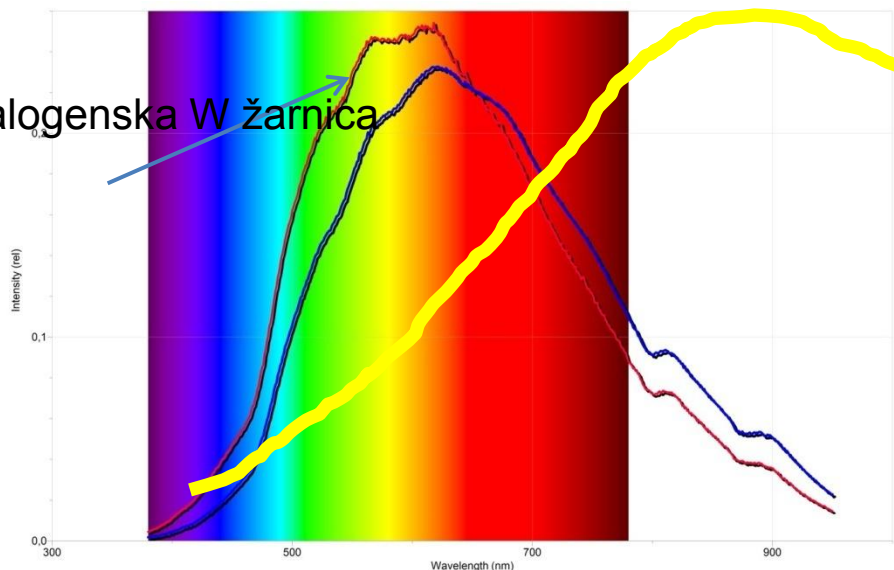
KSD

Maj 2011

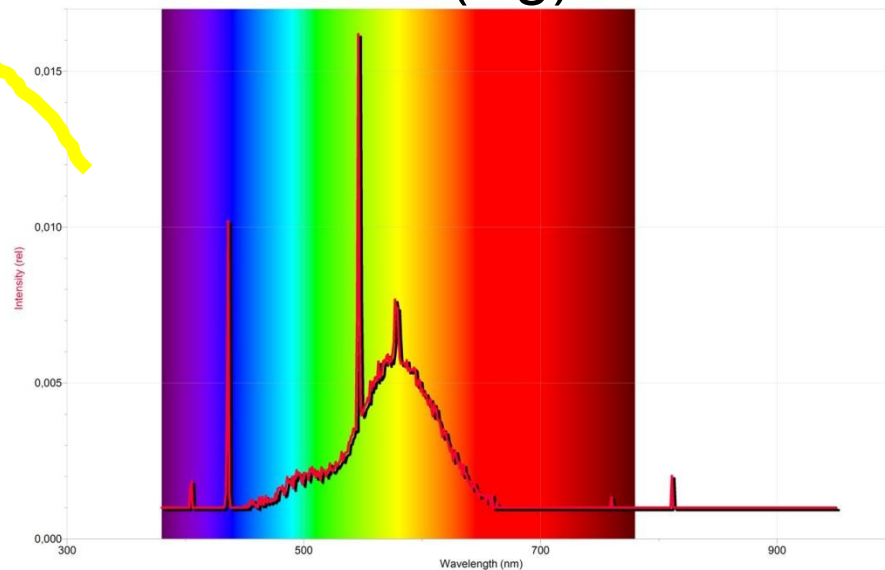
Fluorescenca	Absorpcija energije s takojšnjo emisijo EM valovanja
Fosforescenca	Absorpcija energije z zakasnjeno emisijo EM valovanja
Kemoluminiscenca	Emisija EM valovanja kot posledica kemijske reakcije
Bioluminiscenca	Emisija EM valovanja kot posledica kemijske reakcije v živih bitjih

# V čem je fluorescentna svetilka boljša od navadne žarnice?

## Volframska žarnica



## Fluorescentna (Hg) žarnica



Halogenska W žarnica

W:  $T_{\text{tališče}} = 3695 \text{ K}$

$$T \cdot \lambda_{\text{max}} = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ mK}$$

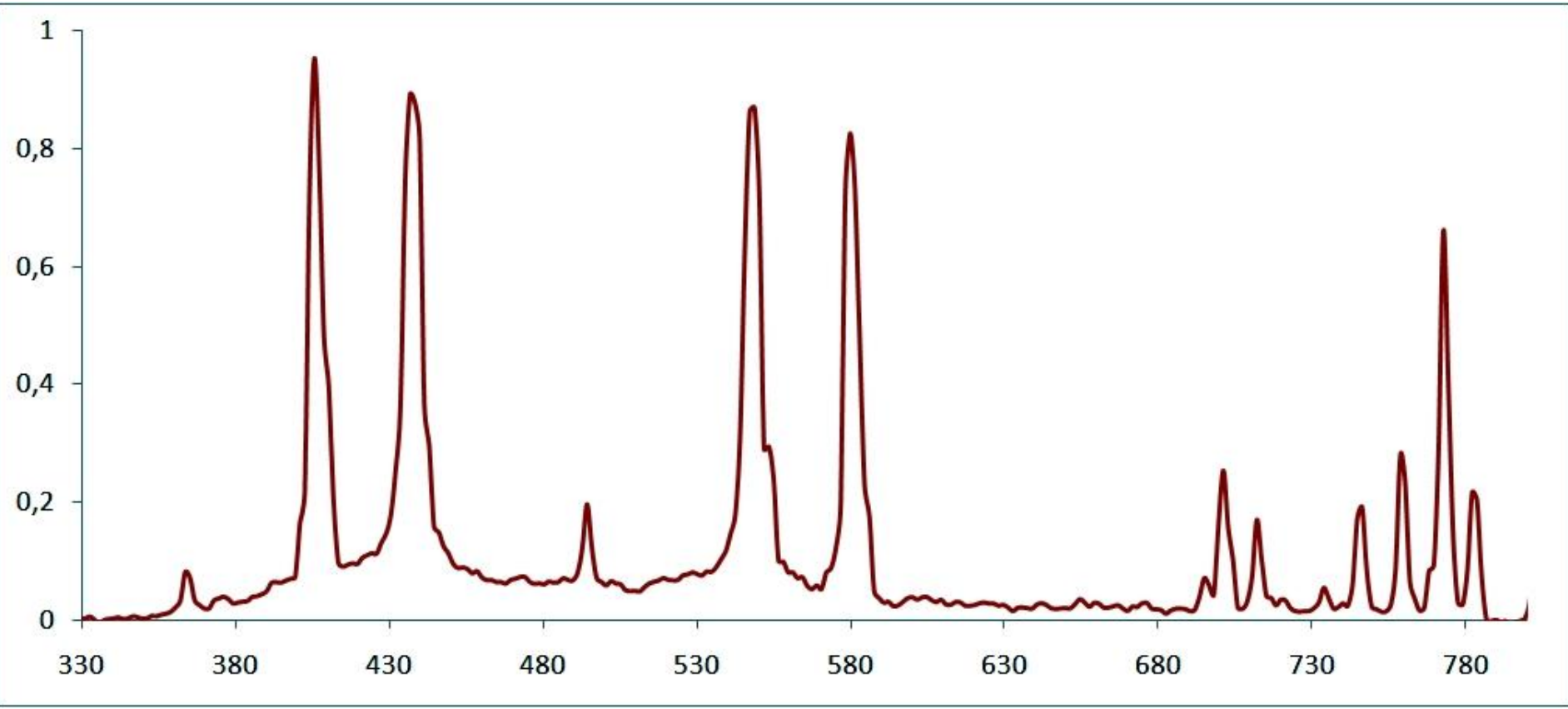
Wienov zakon

•Izkoristek tipične F.S. je 4 do 6 x večji kot izkoristek običajne W svetilke.

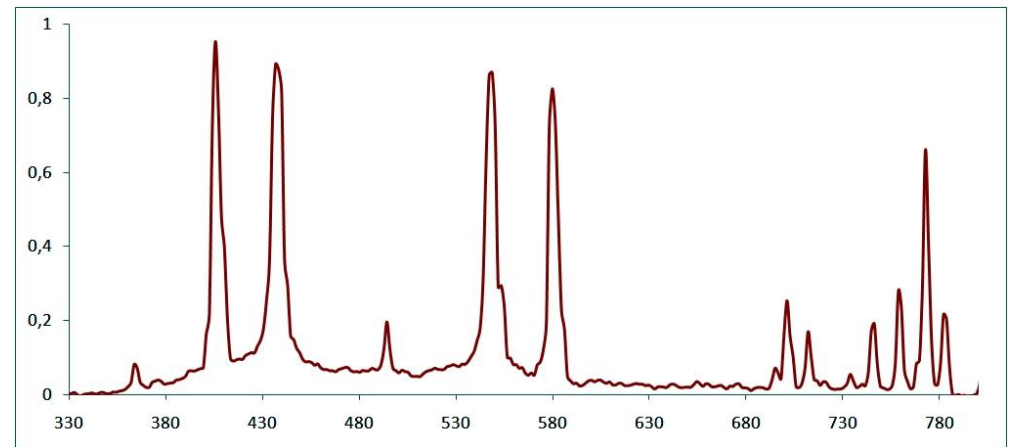
Sonce:  $T_s = 5778 \text{ K} \dots \lambda_{\text{max}} = 500 \text{ nm}$

•Halogenka je žarnica na žarilno nitko, katere temperatura je višja od T običajne volframske žarnice => spekter pomaknjen v desno, večji izkoristek.

# Nizkotlačna Hg svetilka (brez fluoresc. premaza)



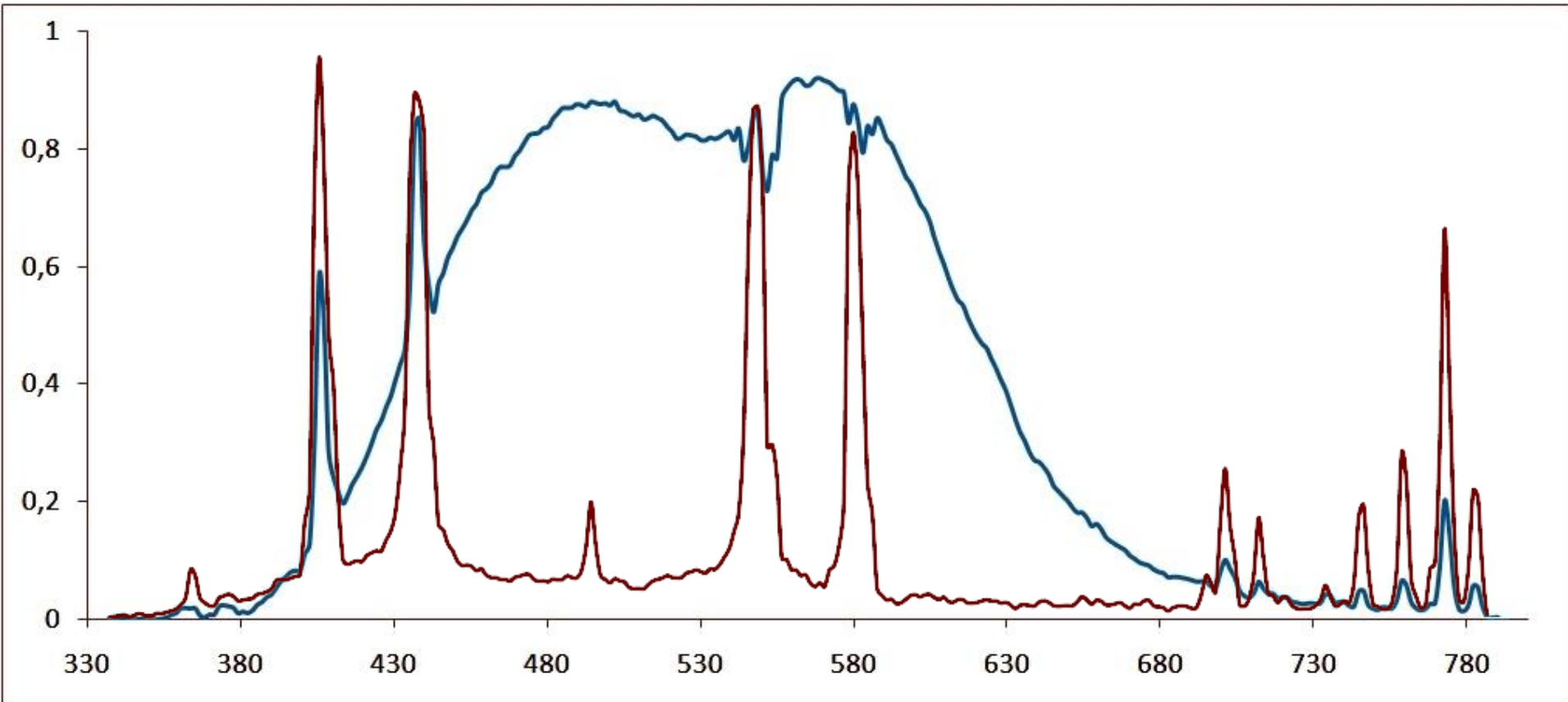
Energija fotonov:  $E = h \nu$



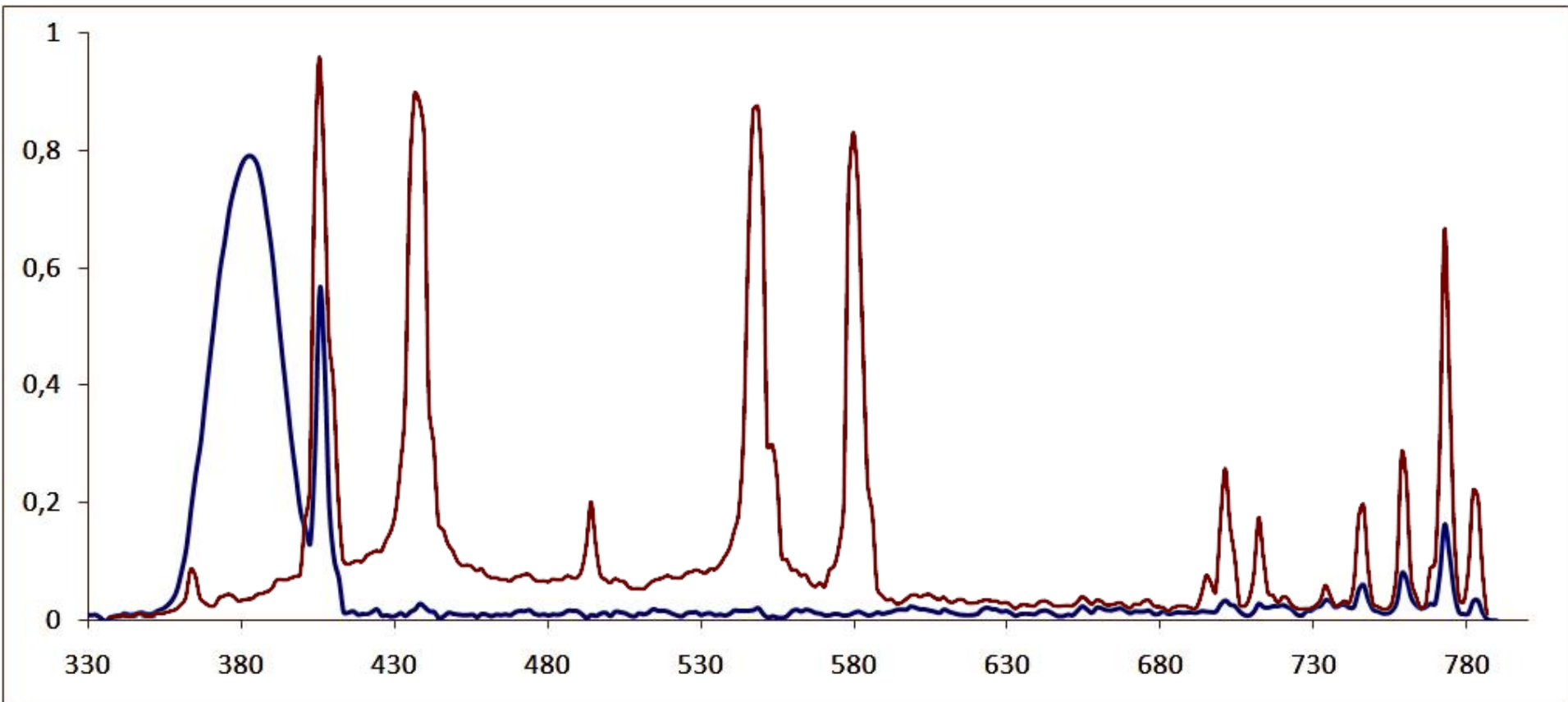
TODA: največ energije je v fotonih z valovno dolžino 254 nm. (Nevidna + škodljiva svetloba, steklo absorbira večino te svetlobe).

➡ Fluorescentni premaz ("fosfor")

# Običajna fluorescentna svetilka



# “Black light” svetilka

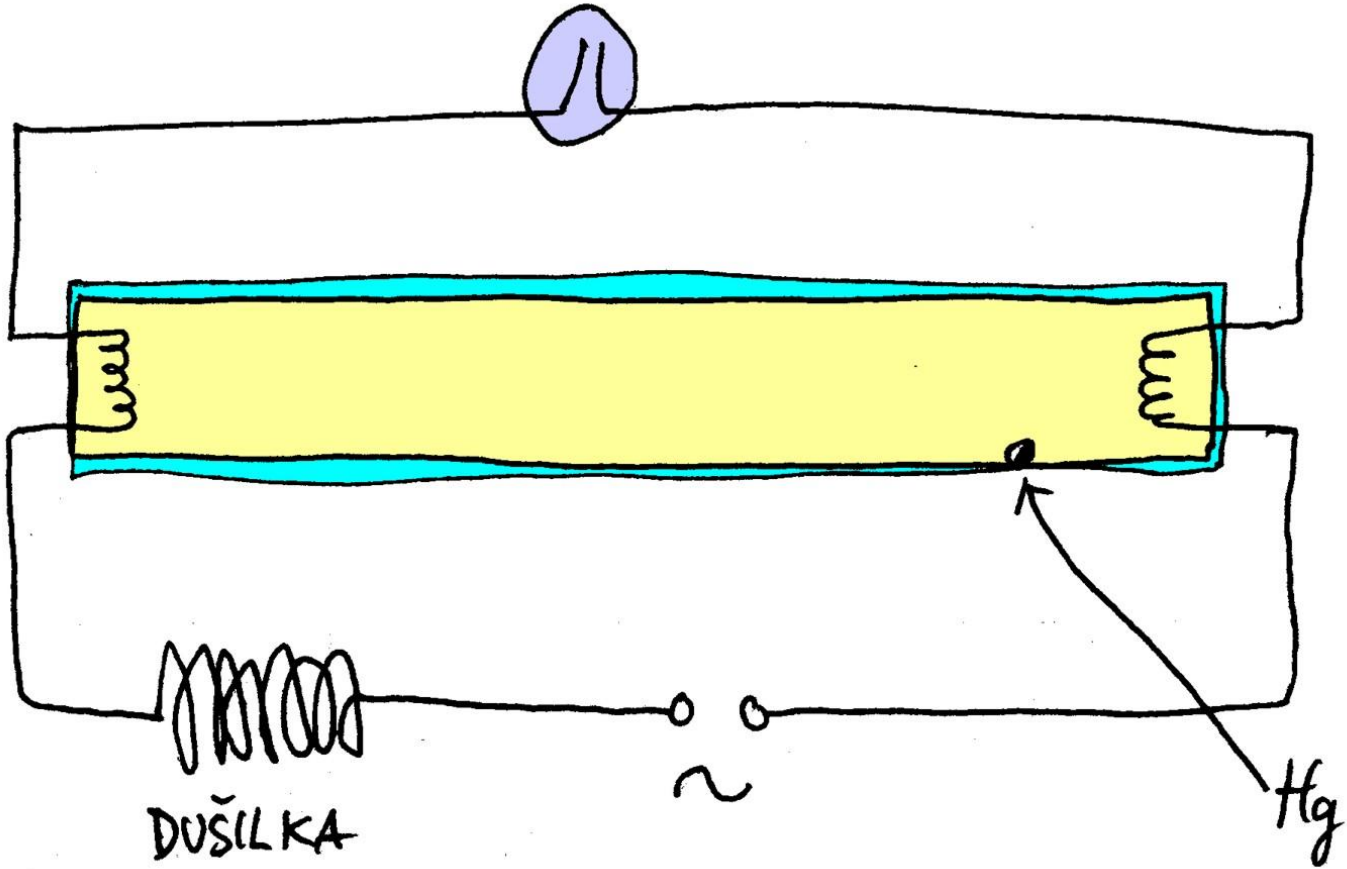


## **Vzbujanje atomov plina:**

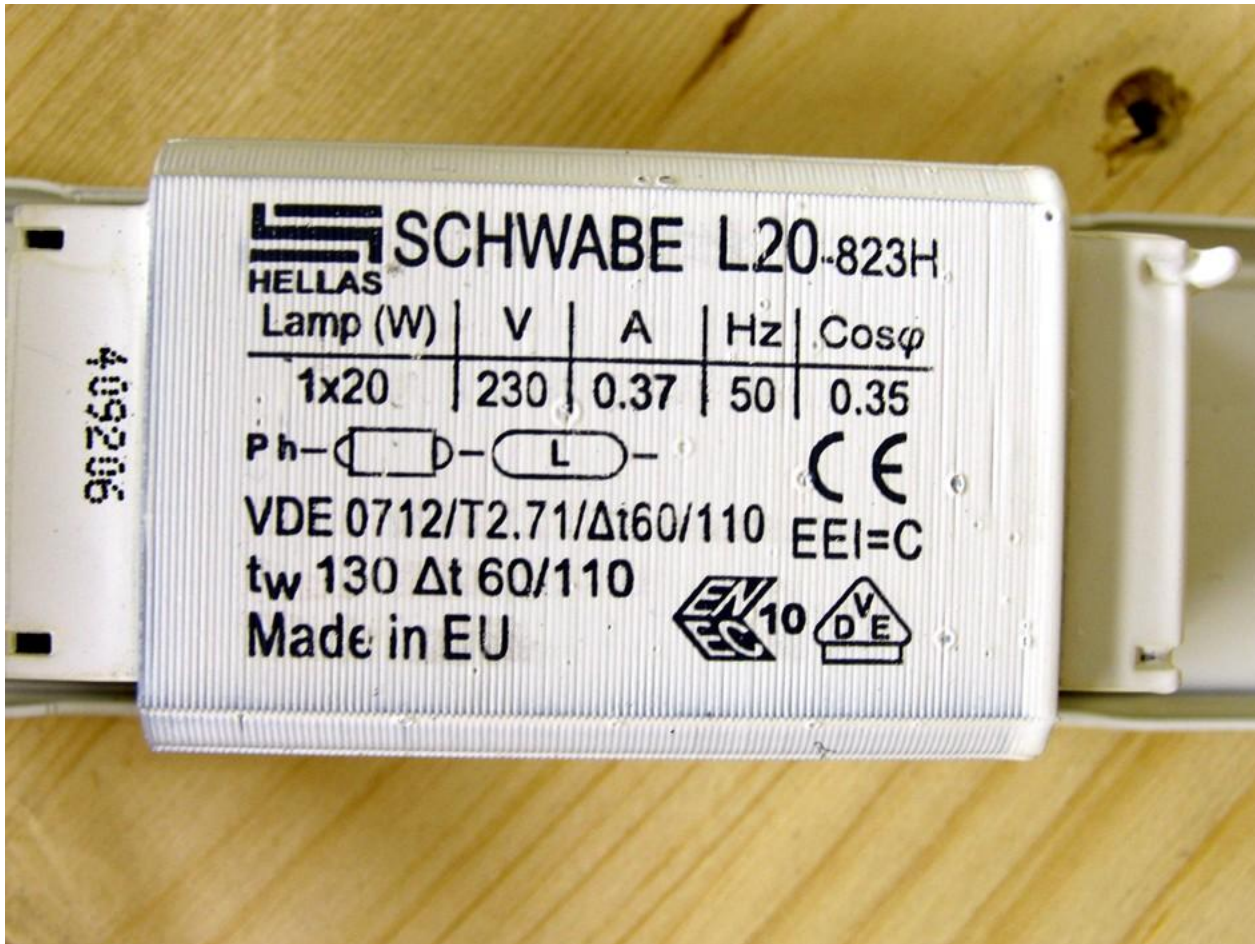
- potrebujemo visoko napetost (kV)
- upor plazme se s temperaturo zmanjšuje



STIKALO ("ŠTARTER")

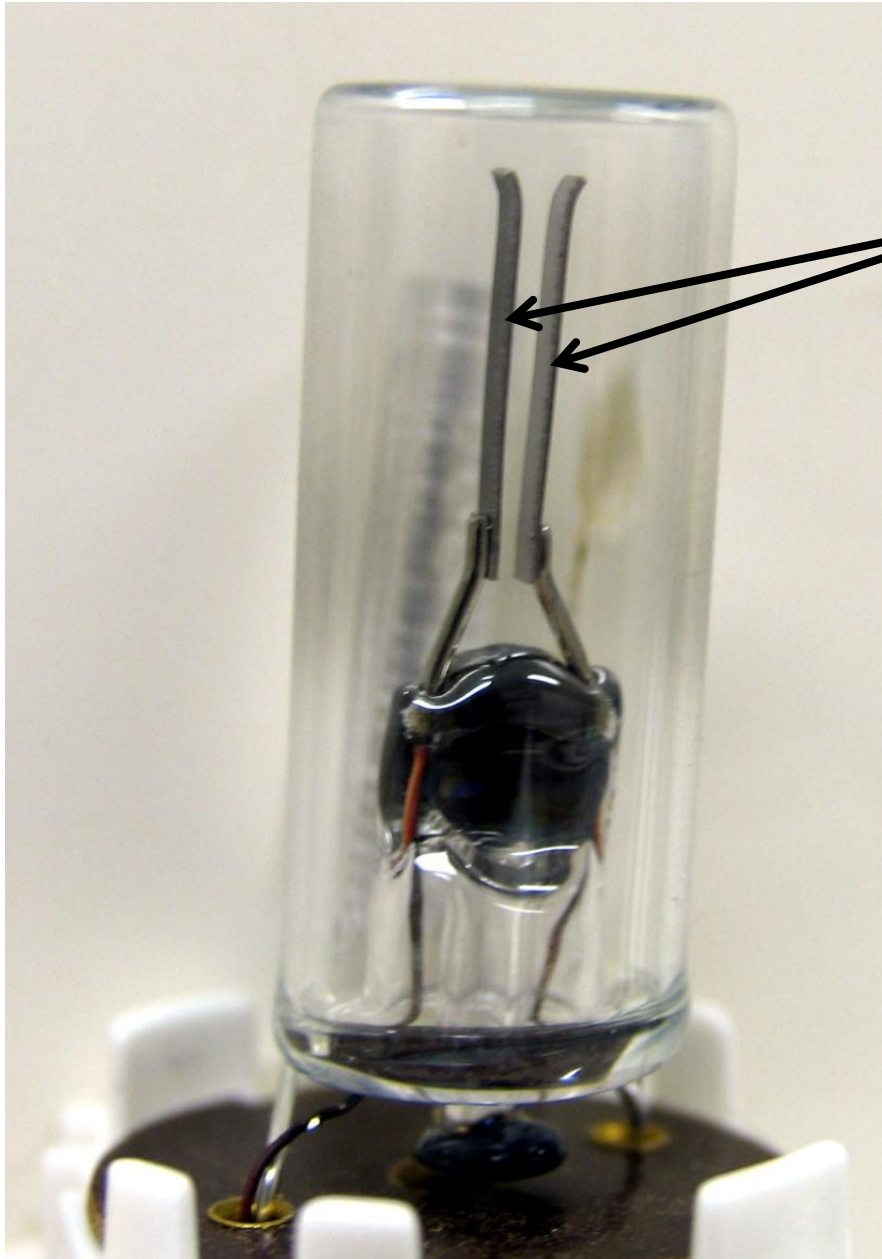


# Dušilka (balast)



$$U_i = L \frac{di}{dt} \quad W_{magn} = \frac{LI^2}{2}$$

# “Štarter” (stikalo)

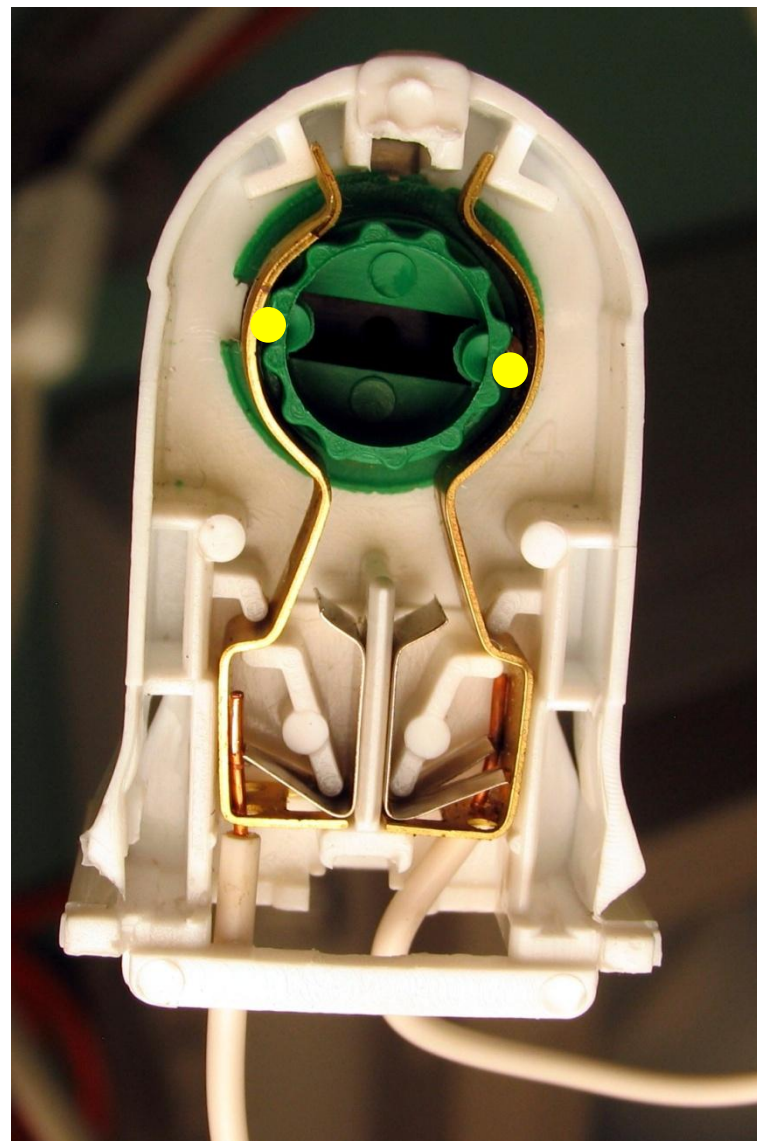
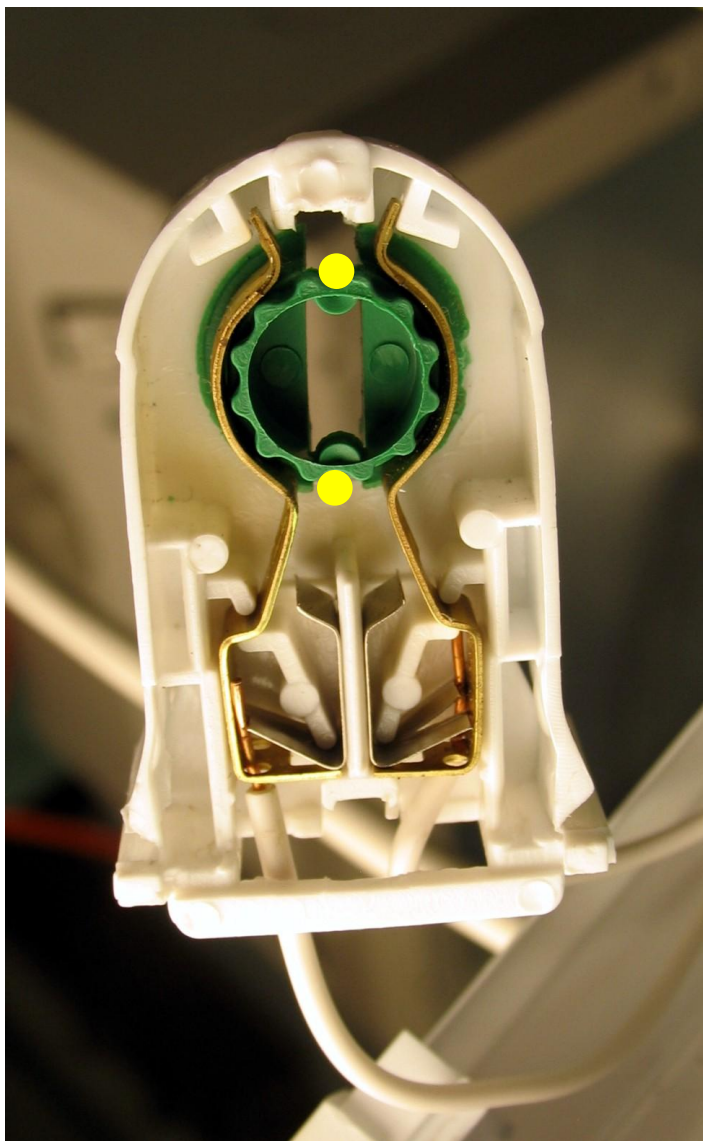


Bimetalni  
elektrodi

$$s = s_0 (1 + \alpha \Delta T)$$

$$\alpha_{Al} = 23 \cdot 10^{-6}$$





Priključek svetilke

# Od kje elektroni?

## Termična emisija elektronov

Richardsonova enačba

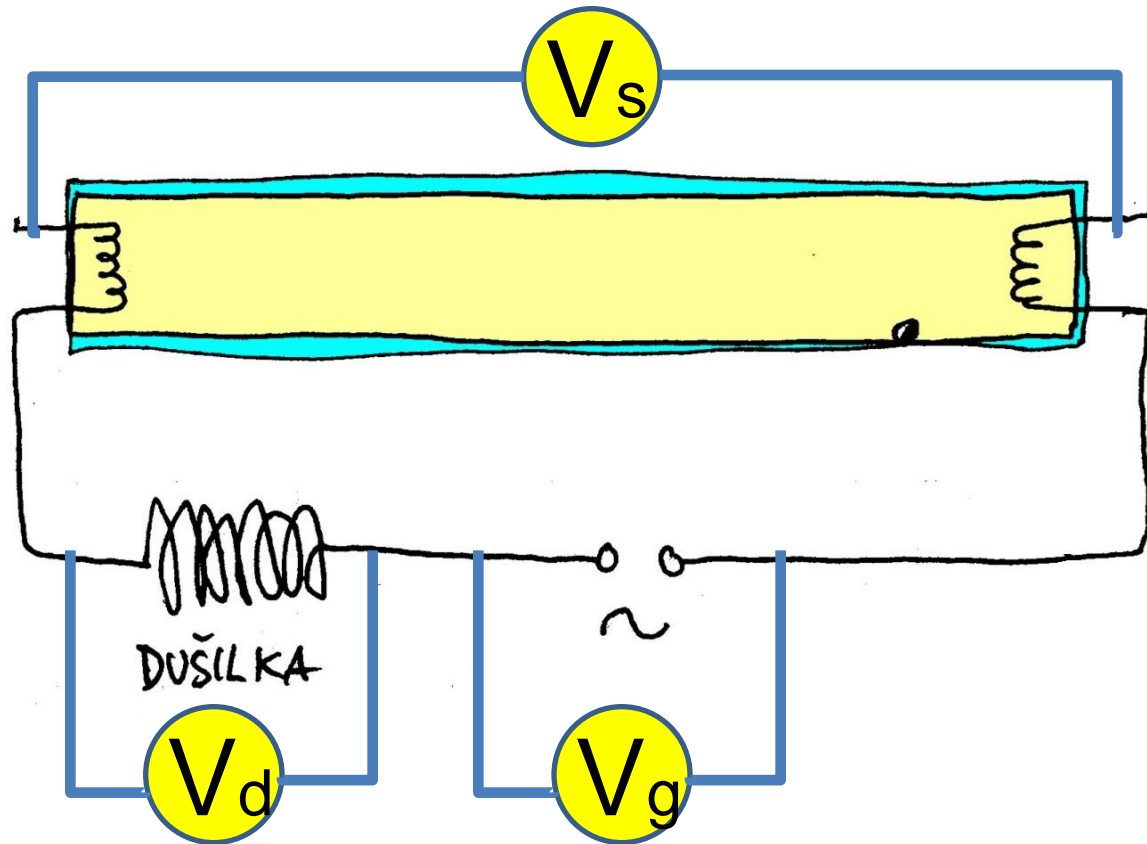
$$J = A \cdot T^2 e^{-\frac{W}{kT}}$$

J – gostota toka izstopajočih elektronov

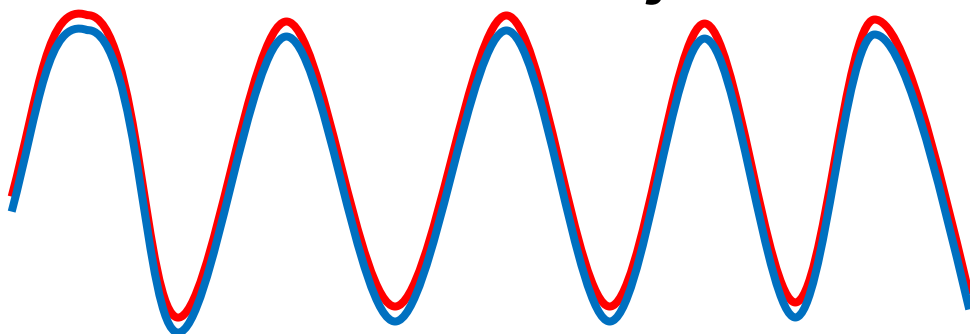
T - temperatura žice

W – izstopno delo kovine

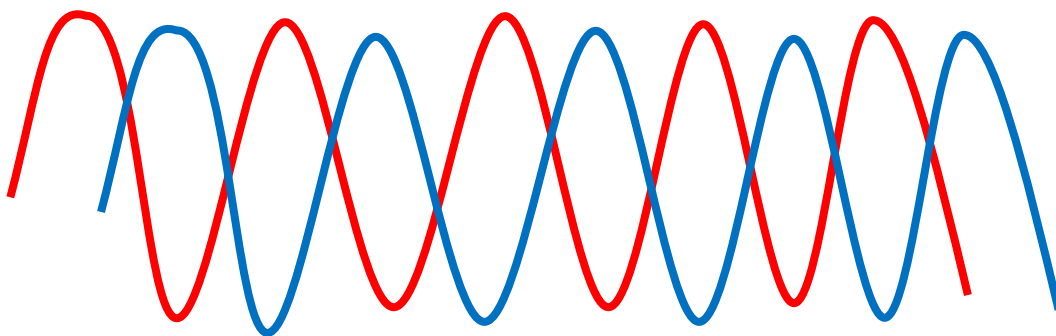
# Vsota napetosti na porabnikih v tokokrogu



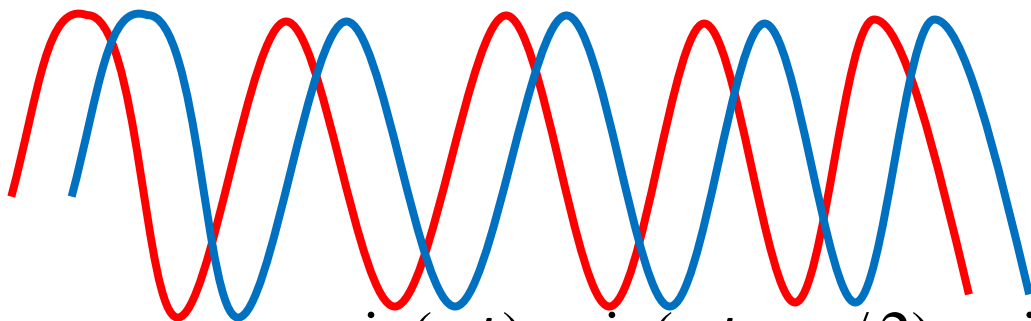
# Seštevanje sinusnih nihanj



$$\sin(\omega t) + \sin(\omega t) = 2 \sin(\omega t)$$

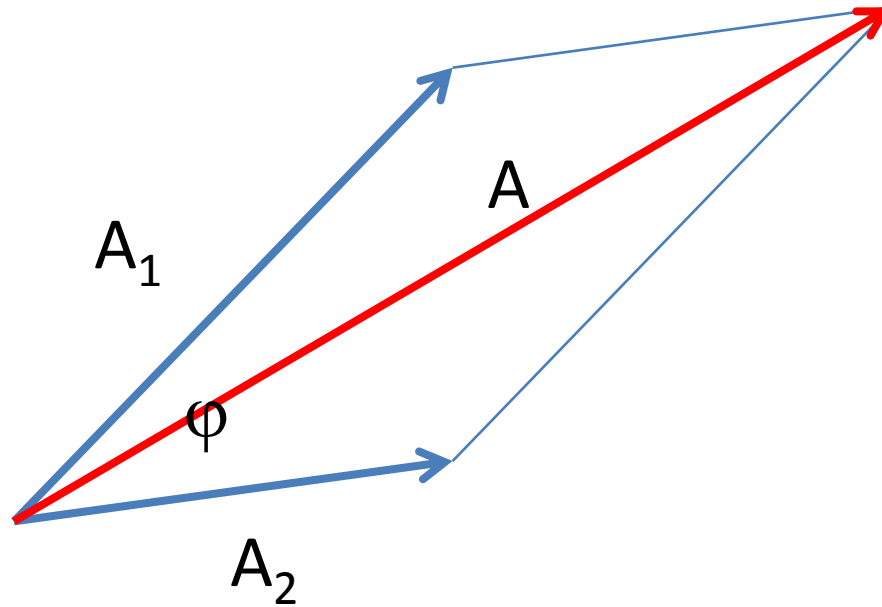


$$\sin(\omega t) - \sin(\omega t) = 0$$



$$\sin(\omega t) + \sin(\omega t + \pi / 2) = \sin(\omega t) + \cos(\omega t) = \sqrt{2} \sin(\omega t)$$

$$A_1 \sin(\omega t + \delta_1) + A_2 \sin(\omega t + \delta_2) = A \sin(\omega t + \delta)$$

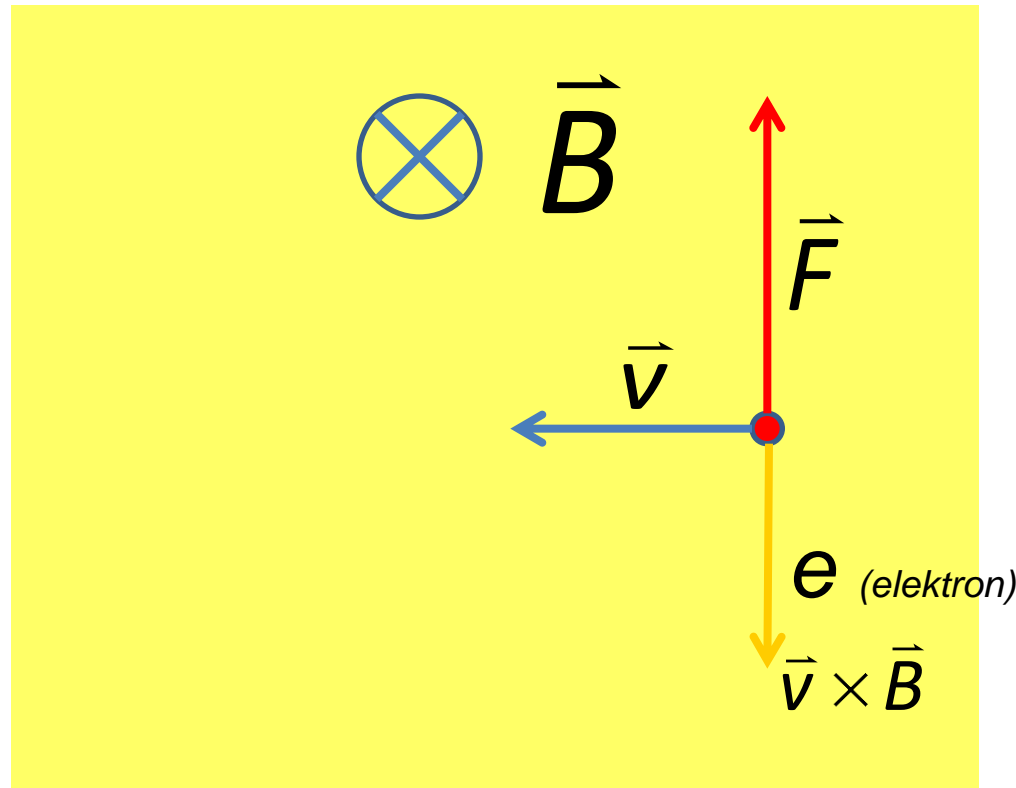


$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi)}$$

$$\varphi = \delta_2 - \delta_1$$

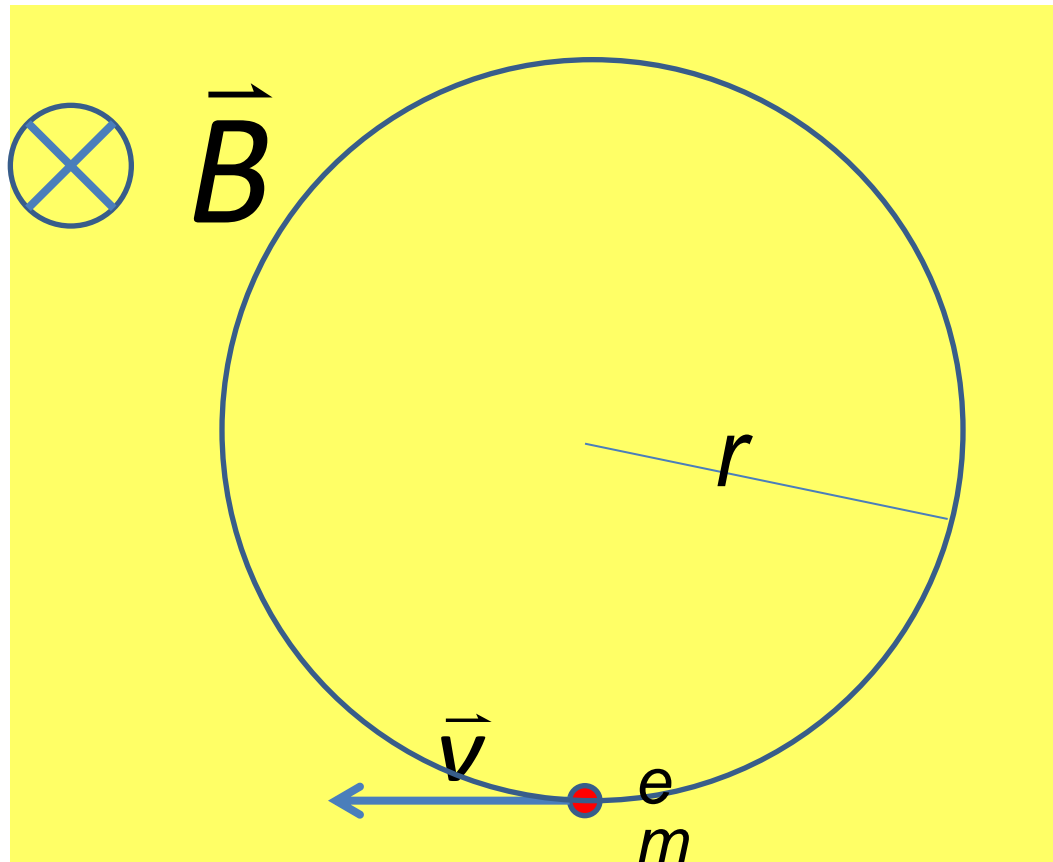


# Sila na nabiti delec v magnetnem polju



$$\vec{F} = e\vec{v} \times \vec{B}$$

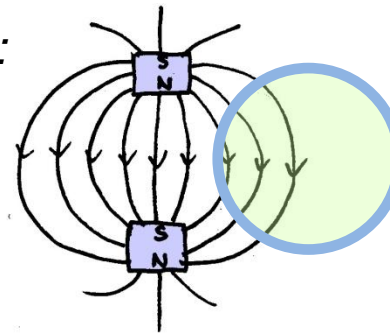
Predznak!



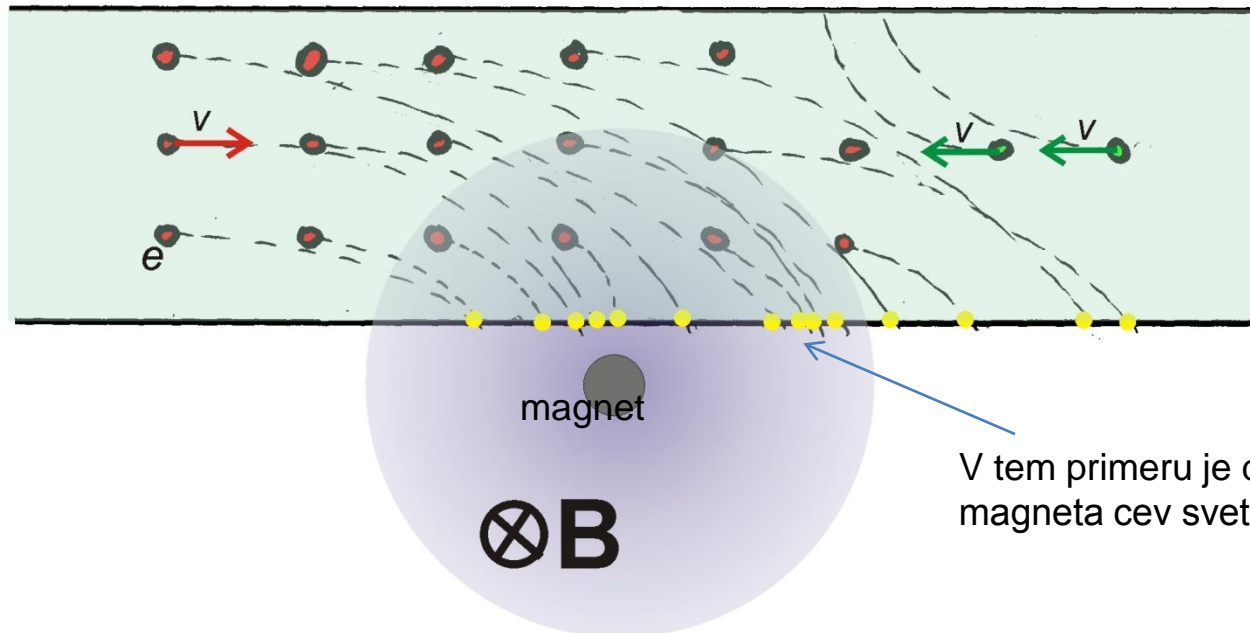
$$\left. \begin{array}{l} F = evB \\ F = m \frac{v^2}{r} \end{array} \right\} \Rightarrow r = \frac{mv}{eB}; \quad \nu_c = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{e}{m} B$$

*Ciklortonska frekvenca*

Pogled od strani:



Pogled od zgoraj:



V tem primeru je desno od magneta cev svetlejša\*

Skica trajektorij elektronov v cevi fluorescentne svetilke v prisotnosti magnetnega polja v polovici nihaja, ko elektroni potujejo v desno (za primerjavo sta z zeleno označena elektrona kot bi potovala v drugi polovici nihaja). Elektroni, ki potujejo v isti smer, se v prisotnosti m.p. gibljejo po krožnicah v isti smeri (v našem primeru v smeri urinega kazalca). Kjer e udarijo v fosforni premaz, le ta zasveti. Navpična komponenta m.p. pada z razdaljo od magneta.

\*pri predavanjih sem risal napačno, zato se ni ujemalo s poskusom