

# Měsíční kvantum informací

řešení 1. série, únor 2023



Elektronická verze řešení

## I.U1 Slavné osobnosti fyziky

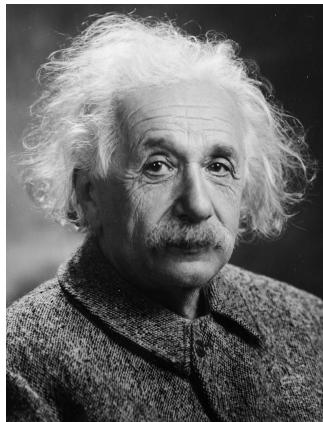
K obrázkům níže přiřaďte jména vyobrazených fyziků a jejich přínos vědě (využijte pojmy z následujících rámečků).

### Jména

Albert Einstein, Isaac Newton, Michael Faraday, Stephen Hawking, Erwin Schrödinger, Marie Curie-Skłodowska

### Díla

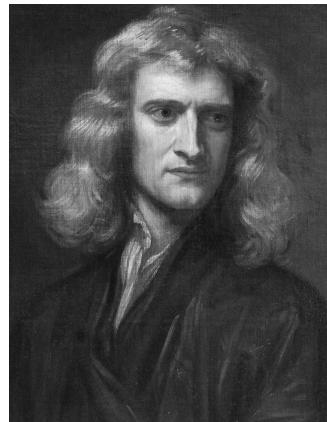
speciální princip relativity, gravitační zákon, elektromagnetická indukce, stanovení teploty černé díry, myšlenkový experiment s kočkou v krabici, teorie radioaktivity



Albert Einstein,  
speciální princip relativity



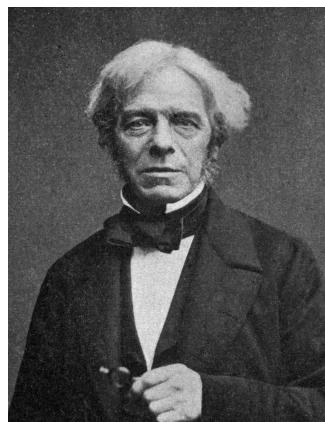
Erwin Schrödinger,  
myšlenkový experiment s  
kočkou v krabici



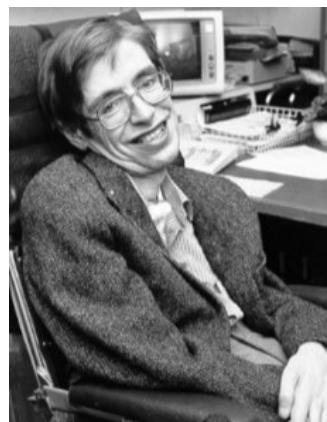
Isaac Newton,  
gravitační zákon



Marie Curie-Skłodowska,  
teorie radioaktivity



Michael Faraday,  
elektromagnetická indukce



Stephen Hawking,  
stanovení teploty černé díry

## I.U2 HeaderSol1-U2

## I.U3 HeaderSol1-U3

### I.A HeaderSol1-A

### I.K HeaderSol1-K

### I.B Uhlo-vodík

Jakou rychlosť by se musel pohybovat atom vodíku, aby měl z pohledu nehybného pozorovatele stejnou hmotnost jako atom uhlíku v klidu? Výsledek vyjádřete v násobcích  $c$  (rychlosť světla).

Jelikož se atom vodíku bude pohybovat rychlostí blízkou rychlosti světla musíme přestat uvažovat o jeho hmotnosti jako o konstantě. Vztah mezi *relativistickou hmotností*  $m$  a *klidovou hmotností*  $m_0$  je dán následujícím vzorcem.

$$m = m_0 \gamma,$$

kde  $\gamma = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}}$  je Lorentzův faktor.

Klidovou hmotnost atomu vodíku označíme  $m_H$  a jeho relativistickou hmotnost, která bude rovna hmotnosti atomu uhlíku, označíme  $m_C$ .

$$m_C = \frac{m_H}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Několika úpravami vyjádříme rychlosť  $v$ .

$$\begin{aligned} \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} &= \frac{m_H}{m_C} \\ \frac{v^2}{c^2} &= 1 - \left(\frac{m_H}{m_C}\right)^2 \\ v^2 &= \left(1 - \left(\frac{m_H}{m_C}\right)^2\right) c^2 \\ v &= c \sqrt{1 - \left(\frac{m_H}{m_C}\right)^2} \end{aligned}$$

Za  $m_H$  a  $m_C$  dosadíme relativní atomové hmotnosti.

$$m_H = A_r(H) = 1,008$$

$$m_C = A_r(C) = 12,011$$

$$v = c \sqrt{1 - \left( \frac{1,008}{12,011} \right)^2} \approx 0,996 c$$

Aby atom vodíku měl stejnou hmotnost jako atom uhlíku v klidu musel by se pohybovat rychlostí cca  $0,996 c$ .



Seznámení a  
podrobné  
informace



Jak sepisovat  
řešení, pravidla



Budeme rádi, když  
vyplníte dotazník

*Jindřich Anderle, Vojtěch Kubrycht, Michal Stroff*

[kvantuminformaci@gmail.com](mailto:kvantuminformaci@gmail.com)