

Měsíční kvantum informací

řešení 1. série, únor 2023



Elektronická verze řešení

I.U1 Slavné osobnosti fyziky

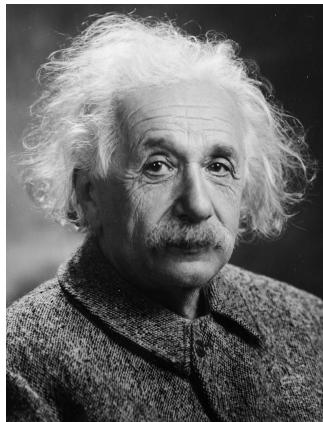
K obrázkům níže přiřaďte jména vyobrazených fyziků a jejich přínos vědě (využijte pojmy z následujících rámečků).

Jména

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

Díla

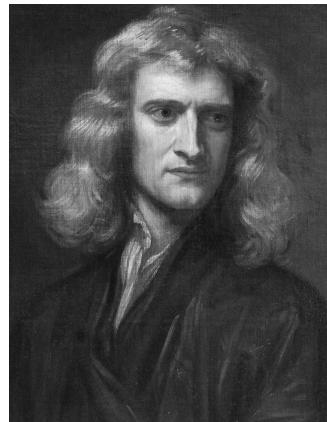
speciální princip relativity, gravitační zákon, elektromagnetická indukce, stanovení teploty černé díry, myšlenkový experiment s kočkou v krabici, teorie radioaktivity



Albert Einstein,
speciální princip relativity



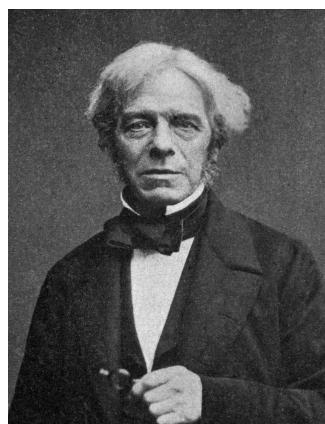
Erwin Schrödinger,
myšlenkový experiment s
kočkou v krabici



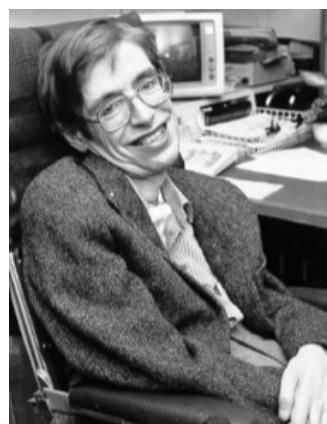
Isaac Newton,
gravitační zákon



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 rychlosťí by se musel pohybovat atom vodíku, aby měl z pohledu nehybného pozorovatele stejnou hmotnost jako atom uhlíku v klidu? Výsledek vyjádřete v násobcích c (rychlosti 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 $\gamma = \left(\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \right)^{-1}$ 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 rych-



lostí cca $0,996 c$.

Seznámení a
podrobné
informace



Jak sepisovat
řešení, pravidla



Budeme rád
vyplníte do

Jindřich Anderle, Vojtěch Kubrycht, Michal Stroff

kvantuminformaci@gmail.com