

Měsíční kvantum informací

řešení 1. série, únor 2023

I.U1 Slavné osobnosti fyziky

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

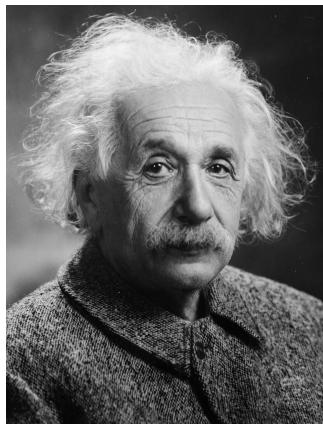
Jména

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

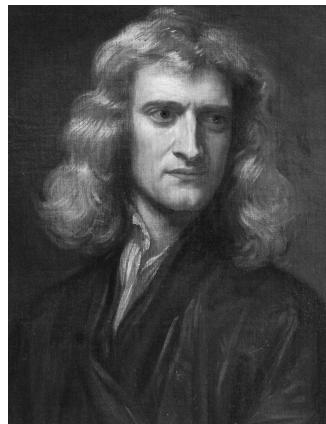
Vojta hledá inspiraci na SOČ



Albert Einstein,
speciální princip relativity



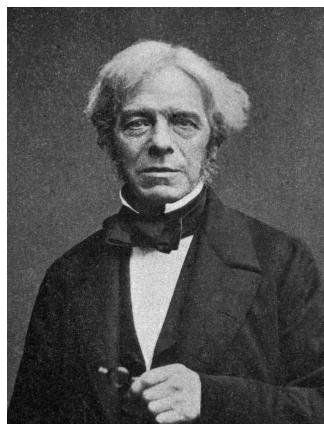
Erwin Schrödinger,
myšlenkový experiment s
kočkou v krabici



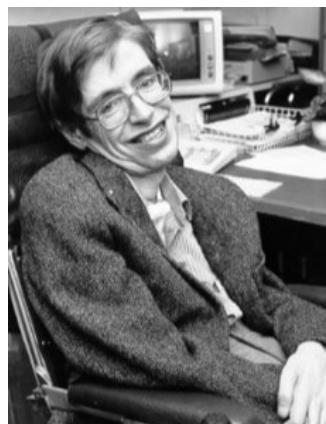
Isaac Newton,
gravitační zákon



Marie Curie-Skłodowska,
teorie radioaktivity



Michael Faraday,
elektromagnetická indukce



Stephen Hawking,
stanovení teploty černé díry

I.U2 ISS

Vysvětlete, proč se astronauti na Mezinárodní vesmírné stanici „vznáší“.

Jindra se zase díval na Rande s Fyzikou

I.U3 Zrcadlo, zrcadlo, kdo je na světě nejžhavější?

Které z následujících zrcadel dokáže soustředovat všechny rovnoběžné paprsky do jednoho bodu?

- a) konvexní kulové
- b) konkávní kulové
- c) konvexní parabolické
- d) konkávní parabolické

Michal chtěl zapálit svůj test z dějepisu a předstírat, že to byla nehoda

I.A Základní orientace na obloze

V seriálu jsem psal o souhvězdích severní oblohy a jižní oblohy. Vysvětlete, co to je jižní a severní obloha, a proč nějaké souhvězdí přiřazujeme severní obloze a jiné jižní.

Jelikož nad hlavami právě máme zimní oblohu, pozorujte v noci Zimní šestiúhelník. Která planeta se momentálně nachází „uvnitř“ tohoto obrazce?

Jindra se při nočním běhání ztratil v lese

I.K Jak je to asi pravděpodobné?

Jak se nazývá princip, který pojednává o nemožnosti přesného měření hybnosti (rychlosti) a polohy?

- a) Robertsonův vztah
- b) Pauliho vylučovací princip
- c) Heisenbergova relace neurčitosti
- d) Hundovo pravidlo

Michal přemýšlel nad pravděpodobností, že dostane jedničku z dějepisu

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).

Vojta se zasnil během hodiny chemie

Jelikož se atom vodíku bude pohybovat rychlosťí 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 .

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

$$\frac{v^2}{c^2} = 1 - \left(\frac{m_H}{m_C}\right)^2$$

$$v^2 = \left(1 - \left(\frac{m_H}{m_C}\right)^2\right) c^2$$

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

Za m_H a m_C můžeme dosadit 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 rychlosťí 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