



Měsíční kvantum informací

řešení 2. série, březen 2023

II.U1 Když hvězdy mizí

V jaké úhlové výšce nad obzorem je extinkce světla hvězd největší?

- a) 0° (obzor)
- b) 45°
- c) 90° (zenit)

Pokuste se svou odpověď odůvodnit.

V čím nižší úhlové výšce (výšce nad obzorem) světlo vzhledem k pozorovateli přichází, tím delší dráhu v atmosféře musí urazit. Jelikož tedy urazí delší dráhu, světlo se více rozptýlí.

Je tedy jasné, že správná odpověď je a).

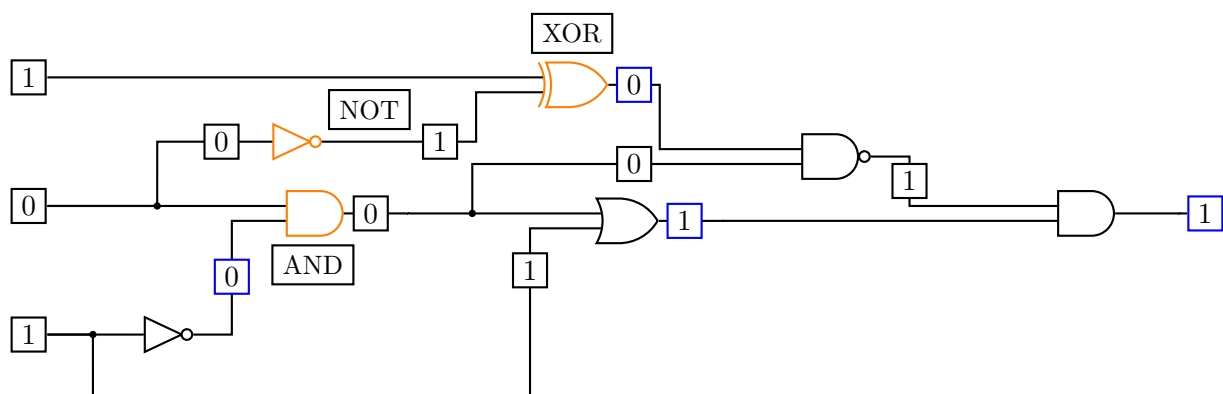
II.U2 Jedna konstanta vládne všem...

Kdo z uvedených fyziků jako první teoreticky předpověděl svými rovnicemi koncept neměnnosti rychlosti světla?

- a) Hendrik Lorentz
- b) Albert Einstein
- c) James Clerk Maxwell
- d) Henri Poincaré

II.U3 Logická hradla

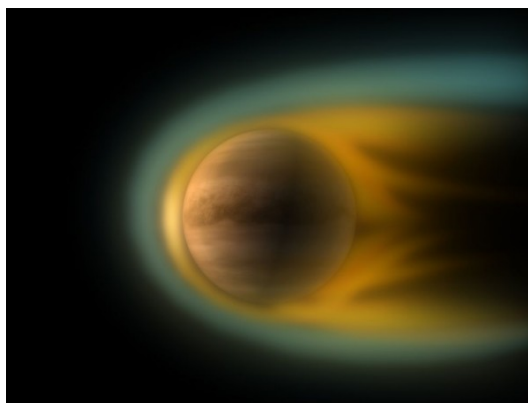
Pojmenujte oranžově zvýrazněná logická hradla a určete pravdivostní hodnotu signálu v místech *a*, *b*, *c* a *d*.



II.A Polární záře

V sériálu jste se dozvěděli o polární záři na Zemi, nyní se zkuste zamyslet, jak je to s polární září na našisousední planetě Venuši. Rozhodněte jestli lze v atmosféře Venuše pozorovat jev podobný polární záři na Zemi, pokud ano popište, jak vzniká.

Venuše nemá vlastní magnetické pole, takže na první pohled by se mohlo zdát, že odpověď je jasná - Ne, žádný jev podobný zemské polární záři v atmosféře Venuše pozorovat nelze, protože nabité částice slunečního větru nemají s čím interagovat. Tato úvaha je zcela správná, ale i přes to astronomové pozorují *auroru* na Venuši.



Aurora na Venuši¹

Jak je to možné? V atmosféře Venuše se vyskytuje hodně iontů, převážně ionty kyslíku O^{2-} . Plazmoid blížící se k Venuši indukuje v ionosféře Venuše slabé magnetické pole. Nabité částice slunečního větru pak s tímto indukovaným polem interagují a předávají svou energii kyslíkovým iontům, které jí následně vyzařují a vytvoří tak v celé atmosféře jev podobný polární záři na Zemi.

II.K Není všechno teplé, co se třpytí!

Dle Planckova vyzařovacího zákona má závislost spektrální intenzity na vlnové délce jedno maximum. V praxi to znamená, že tělesa vyzařují na všech vlnových délkách, ovšem na některých vyzařují méně a na některých více. Existuje však jedna vlnová délka, na které dané těleso vyzařuje nejvíce, říkáme jí λ_{\max} . A právě tuto vlnovou délku λ_{\max} také nejlépe vidíme.

1. Jaký je vztah mezi λ_{\max} a teplotou příslušného tělesa?
 - a) λ_{\max} je přímo úměrná teplotě tělesa
 - b) λ_{\max} je nepřímo úměrná teplotě tělesa
2. Svou předchozí odpověď se pokuste zdůvodnit úvahou nebo prokázat na nějakém jevu v přírodě.

Nápověda: Zamyslete se například nad tím, co dává hvězdám jejich barvu.

¹Illustration by C. Carreau/ESA

3. Jak se nazývá zákon, který dává do vztahu λ_{\max} a teplotu vyzařujícího tělesa?

- a) Stefan–Boltzmannův zákon
- b) De Broglieho vlna
- c) Einsteinova rovnice fotoefektu
- d) Wienův posunovací zákon

II.B Zase ty světla!

Netrpělivý řidič se přibližuje k semaforu, na kterém z dálky vidí svítit červenou. Nechce zastavovat, a jelikož je fyzikálně vzdělaný, napadne ho zrychlit na takovou rychlost, že místo červené uvidí zelenou. Vypočítejte rychlost, jakou by se musel pohybovat. $\lambda_R = 700 \text{ nm}$ $\lambda_G = 550 \text{ nm}$.



Seznámení a
podrobné
informace



Jak sepisovat
řešení, pravidla



Budeme rádi, když
vyplníte dotazník

Jindřich Anderle, Vojtěch Kubrycht, Michal Stroff

kvantuminformaci@gmail.com