

- A1. Nad středem stolu s kruhovou stolní deskou o poloměru 60 cm je ve výšce 80 cm zavěšena lampa o svítivosti 100 cd, která vyzařuje světlo rovnoměrně do prostoru. Určete osvětlení středu stolu a jeho okrajů. [156.25 lx, 80lx]
- A2. Nejjednodušším prostředkem, který umožňuje porovnávat osvětlení ze dvou zdrojů, je bílý papír, v jehož středu je mastná skvrna. Pokud je osvětlení papíru z obou stran stejné, skvrna není viditelná. Jedna strana papíru je osvětlena zdrojem světla o svítivosti 25 cd a druhou stranu osvětluje zdroj o svítivosti 40 cd. Oba zdroje jsou ve vzájemné vzdálenosti 1,2 m. Kde je třeba umístit papír s mastnou skvrnou, abychom skvrnu neviděli? [0.67]
- A3. Bílý list papíru formátu A4 (210 mm x 297 mm) je umístěn tak, že na jeho povrch dopadají kolmo sluneční paprsky a světelný tok slunečního záření je 360 lm. Abychom zmenšili osvětlení papíru, pootočíme ho o 30° kolem osy kolmé k paprskům. Určete osvětlení papíru. [5000 lx]
- A4. Nad středem čtvercového stolu o straně 1,5 m visí lampa ve výšce 1,0 m. Kolikrát menší bude osvětlení středu stolu, jestliže tuto lampu zavěsíme v téže výšce nad jedním rohem stolu. [0,322]
- A5. Ve výšce 4 m nad vodorovnou rovinou podlahy je bodový zdroj světla o svítivosti 100 cd. Určete osvětlení roviny v bodě A, který je ve vzdálenosti 20 m od stopy paprsku, který dopadl ze zdroje na rovinu kolmo. [0,047 lx]
- A6. Jaká je hodnota zářivého toku laserového paprsku, jestliže v impulsu trvajícím 1 ms uvolní energii 5 J? (5 kW)
- A7. Kolik fotonů slunečního záření minimálně dopadne za 1 s na plochu s obsahem 1 m² umístěnou kolmo na směr slunečních paprsků, jestliže na tuto plochu dopadá sluneční zářivý tok 1370 W a minimum vyzařovaných slunečních paprsků připadá na vlnovou délku 480 nm? [3,31.10²¹]
- A8. Jaké je osvětlení vnitřní stěny duté koule o poloměru 4 m, je-li v jejím středu žárovka o svítivosti 160 cd? [10 lx]
- B1. Mezon se pohybuje rychlostí 0,8c vzhledem k pozorovateli. Jakou dobu života mezonu zjistí pozorovatel, je-li za klidu doba života mezonu $2,4 \cdot 10^{-8}$ s? [4.10⁻⁸ s]
- B2. Při laboratorních měřeních bylo zjištěno, že doba života elementární částice pohybující se rychlostí 0,95c je $2,5 \cdot 10^{-8}$ s. Jaká je doba života této částice v její klidové soustavě? [7,8.10⁻⁹ s]
- B3. Kosmická loď prolétá kolem sluneční soustavy rychlostí 0,98c. Na Zemi probíhá určitý děj po dobu půl hodiny. Jak dlouho trvá tento děj z hlediska soustavy spojené s kosmickou lodí? [2,5 h]
- B4. Střední doba života mionu μ^- je $2,2 \cdot 10^{-6}$ s. Vypočítejte dráhu, kterou projde mion od svého vzniku až po přeměnu v elektron a neutrino, pohybuje-li se mion rychlostí 0,96c. [2,3 km]
- B5. Kosmická loď o délce 100 m letí kolem Země a jeví se pozorovateli na Zemi zkrácena na 50 m. Jak velkou rychlostí loď letí? [0,866c]
- B6. Těleso tvaru krychle o hraně 4,5 m se pohybuje vzhledem k Zemi rychlostí 0,8c ve směru rovnoběžném s jednou hranou krychle. Jaký je objem krychle a) v její klidové soustavě, b) v soustavě spojené se Zemí? [91 m³, 55 m³]
- B7. Rovnoramenný trojúhelník A'B'C' je v klidové soustavě K' určen stranou A'B'=6 cm a úhlem $\alpha' = 70^\circ$. Jakou rychlostí se musí pohybovat vzhledem k jiné inerciální soustavě K, aby byl v této soustavě trojúhelníkem rovnostranným. [0,776c]
- B8. Dokažte, že při rychlostech $v \ll c$ a $u' \ll c$ přechází relativistický zákon skládání rychlostí v zákon klasický $u \approx u' + v$.
- B9. Inerciální vztahná soustava S' se pohybuje vzhledem k soustavě S rychlostí $v = c/2$. V soustavě S' se pohybuje částice rychlostí $u' = c/3$ tak, že vektory \mathbf{v} a \mathbf{u}' jsou rovnoběžné. Jaká je velikost rychlosti u částice vzhledem k soustavě S, mají-li vektory \mathbf{v} a \mathbf{u}' souhlasný směr. [5/7c]
- B10. Vypočítejte klidovou energii elektronu, vyjádřete ji také v elektronvoltech. [0,51 MeV]
- B11. Částice o klidové hmotnosti m_0 se pohybuje rychlostí $v=0,6c$. Vypočítejte relativistickou hmotnost, hybnost, celkovou energii a kinetickou energii částice. [1,25 m_0 , 0,75 m_0c , 1,25 m_0c^2 , 0,25 m_0c^2]
- B12. Při jaké rychlosti částice je její relativistická hmotnost o 1% větší než hmotnost klidová? [0,14c]
- B13. Částice o klidové hmotnosti m_0 má celkovou energii $E=5m_0c^2/3$. Vypočítejte relativistickou hybnost částice. [4/3 m_0c]