

Astronomie & astrofysika

- Pod jakým úhlem bychom viděli rovníkový poloměr Země ze vzdálenosti jedné astronomické jednotky?
[8,79'']
- Pod jakým úhlem vidí průměr Země pozorovatel na Měsíci? Vzdálenost Měsíce od Země je 384 000 km.
[1°54']
- Ze Země vidíme průměr Slunce pod úhlem 32'. Pod jakým úhlem by průměr Slunce viděl pozorovatel a) na Merkuru, b) na Venuši, c) na Marsu, d) na Neptunu? Počítejte pro vzdálenosti rovné délce velké poloosy trajektorií planet. Potřebné údaje vyhledejte v seriózních tabulkách.
[a) 1°23', b) 44', c) 21', d) 1'6'']
- Hvězda α Cas je ve vzdálenosti 147 světelných roků od Slunce. Vypočtete její roční paralaxu.
[0,022'']
- Poloměr Měsíce vidíme na obloze pod stejným úhlem jako poloměr Slunce. Skutečný poloměr Měsíce je 0,272 R_Z , poloměr Slunce je 109 R_Z . Kolikrát je vzdálenost Země od Slunce větší než vzdálenost Měsíce od Země?
[400×]
- Paralaxa Siria je 0,376''. Vypočtete vzdálenost Siria od Slunce a) v parsecích, b) ve světelných rocích, c) v astronomických jednotkách, d) v kilometrech.
[2,66 pc; 8,67 ly; 5,48 · 10⁵ AU; 8,20 · 10¹³ km]
- Zářivý výkon Slunce je 3,83 · 10²⁶ W. Jaký zářivý tok dopadá na plochu o obsahu 1,00 m², kolmou ke směru slunečních paprsků, na Marsu? Jaký zářivý tok dopadá na celou planetu Mars? Vzdálenost Marsu od Slunce je 1,52 AU, poloměr Marsu je 3 400 km.
[590 W; 2,14 · 10¹⁶ W]
- V perihéliu je vzdálenost Země od Slunce 1,47 · 10¹¹ m, v aféliu 1,52 · 10¹¹ m. Je-li Země v perihéliu, dopadá na plochu o obsahu 1,00 m², kolmou ke směru slunečních paprsků, zářivý tok 1,41 · 10³ W. Jaký zářivý tok dopadá na takovou plochu, je-li Země v aféliu?
[1318 W]
- Aldebaran, nejjasnější hvězda v souhvězdí Býka, má poloměr 64 R_S , efektivní povrchovou teplotu 3 300 K. Vypočtete zářivý výkon Aldebaranu a vyjádřete jej pomocí zářivého výkonu Slunce.
[1,7 · 10²⁹ W; 440 L_S]
- Jaký je poměr zářivých toků dopadajících na Zemi z hvězdy první magnitudy a z hvězdy šesté magnitudy?
[1 : 100]
- Zvětší-li se zářivý tok dopadající z hvězdy na Zemi 1 600krát, o kolik se změní zdánlivá hvězdná magnituda hvězdy?
[-8^m]
- Hvězda má zdánlivou hvězdnou magnitudu 4^m. Jaká by byla zdánlivá hvězdná magnituda této hvězdy, kdyby byla a) v poloviční vzdálenosti od nás, b) ve dvojnásobné vzdálenosti od nás? Byla by hvězda v případě b) viditelná pouhým okem?
[2,5^m; 5,5^m; ano]
- Hvězda α v souhvězdí Cassiopeie, která je ve vzdálenosti 50 pc od Slunce, má zdánlivou hvězdnou magnitudu +2,37^m. Vypočtete její absolutní hvězdnou magnitudu.
[-1,12^M]
- Určete absolutní hvězdnou magnitudu hvězdy Antares (α Sco), jejíž zdánlivá hvězdná magnituda je +0,98^m a paralaxa 0,0087''.
[-4,3^M]
- Sirius (α CMA), nejjasnější hvězda na obloze, má zdánlivou hvězdnou magnitudu -1,43^m a je ve vzdálenosti 8,67 světelných roků od Slunce. Vypočtete jeho absolutní hvězdnou magnitudu.
[+1,44^M]
- V jaké vzdálenosti od Slunce je hvězda, jejíž zdánlivá hvězdná magnituda je rovna její absolutní hvězdné magnitudě?
[10 pc]
- Jaký je rozdíl zdánlivé a absolutní hvězdné magnitudy pro hvězdu, která je ve vzdálenosti 100 pc od Slunce?
[+5]
- Jakou paralaxu má hvězda, je-li rozdíl zdánlivé a absolutní hvězdné magnitudy $m - M = +8$?
[0,0025'']
- Zářivý výkon Slunce je 3,83 · 10²⁶ W. O kolik se zmenší hmotnost Slunce za 1 den?
[3,68 · 10¹⁴ kg]
- Hvězda má zářivý výkon 6,63 · 10²⁶ W. O kolik se zmenší hmotnost hvězdy za 1 s?
[7,4 · 10⁹ kg]
- Jaký zářivý výkon má hvězda, jejíž povrchová teplota je stejná jako povrchová teplota Slunce (5 770 K), ale poloměr stokrát větší? Zářivý výkon hvězdy vyjádřete pomocí zářivého výkonu Slunce. Vypočtenou hodnotu ověřte na stavovém diagramu hvězd. Ke které větvi stavového diagramu hvězd tato hvězda patří?
[10⁴ L_S , nadobří]
- Velmi horké hvězdy na hlavní posloupnosti stavového diagramu hvězd mají zářivý výkon 10 000 L_S , povrchovou teplotu 25 000 K. Jaký poloměr mají tyto hvězdy ve srovnání s poloměrem Slunce?
[5,35 R_S]

23. Antares, nejjasnější hvězda v souhvězdí Štíra, je červený nadobr o poloměru $285R_S$, který má povrchovou teplotu $3\,100\text{ K}$. Vypočtete zářivý výkon Antara. Jakou má Antares střední hustotu, je-li jeho hmotnost $20M_S$? Vyjádřete poloměr Antara v astronomických jednotkách.

[$6,7 \cdot 10^3 L_S$, $0,0012\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, $1,3\text{ AU}$]

24. Kolikrát je poloměr hvězdy o absolutní hvězdné magnitudě $+1,5^M$ větší než poloměr hvězdy o absolutní magnitudě $+13,5^M$, jsou-li povrchové teploty obou hvězd stejné? [250×]

25. Vypočtete poloměr hvězdy β Centauri v jednotkách poloměru Slunce. Povrchová teplota hvězdy je $21\,000\text{ K}$, absolutní hvězdná magnituda $-6,8^M$. Absolutní hvězdná magnituda Slunce je $+4,7^M$.

[$15 R_S$]

26. Hvězda má povrchovou teplotu $10\,000\text{ K}$. Pomocí stavového diagramu hvězd odhadněte, jaký má hvězda poloměr a zářivý výkon, jde-li a) o hvězdu hlavní posloupnosti, b) o bílého trpaslíka, c) o nadobra.

[a) $2 R_S$, $40 L_S$; b) $0,01 R_S$, $0,001 L_S$; c) $40 R_S$, $15\,000 L_S$]

27. Uvažujme neutronovou hvězdu, která má průměrnou hustotu $8,0 \cdot 10^{17}\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, poloměr $8,0\text{ km}$. Hvězda rotuje kolem své osy s periodou $0,50\text{ s}$. Vypočtete a) hmotnost hvězdy, b) velikost parabolické rychlosti na jejím povrchu, c) velikost gravitačního zrychlení na jejím povrchu, d) velikost rychlosti bodů na „rovníku“ hvězdy, e) velikost dostředivého zrychlení bodů na „rovníku“ hvězdy.

[$1,7 \cdot 10^{30}\text{ kg}$; $1,7 \cdot 10^8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $1,8 \cdot 10^{12}\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$; $10^5\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $1,3 \cdot 10^6\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$]