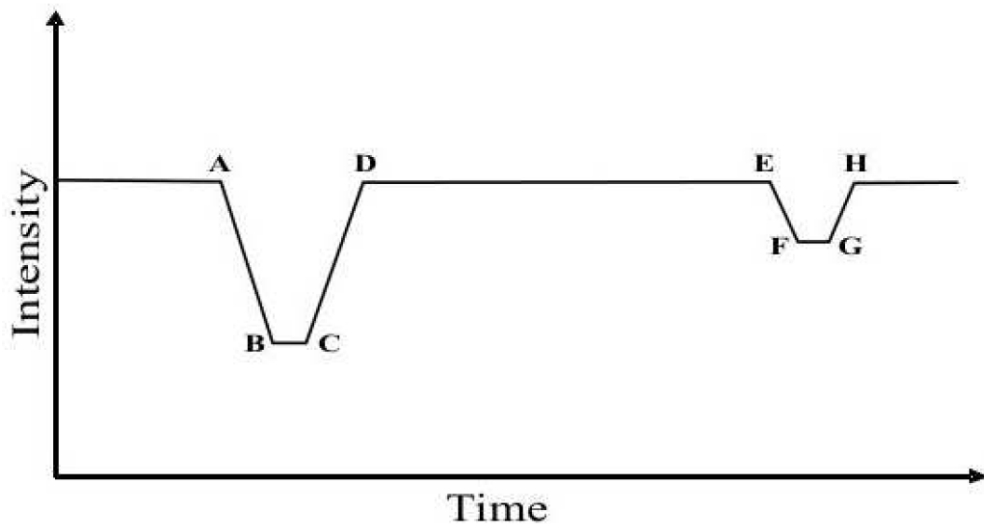


AO 2015, SŠ, finále

1

Zákrytová dvojhviezda má obežnú periódu 30 dní. Svetelná krivka na obrázku ukazuje, že sekundárna zložka zakrýva primárnu hviezdu od bodu A do bodu D (merané od prvého do posledného kontaktu a toto trvá 8 hodín), od bodu B do bodu C je úplný zákryt a tento trvá 1 hod a 18 min. Analýza radiálnych rýchlostí dáva radiálnu rýchlosť primárnej hviezdy 30 km s^{-1} . Ak predpokladáme kruhové dráhy a sklon dráhy $i = 90^\circ$, vypočítajte polomery a hmotnosti obidvoch zložiek dvojhviezdy a vyjadrite ich v jednotkách polomeru a hmotnosti Slnka.



2

Kráter na povrchu Mesiaca má priemer 80 km. Je možné takýto kráter pozorovať voľným okom, ak apertúra oka alebo vstupná pupila má priemer 5 mm? Vlnová dĺžka svetla je $\lambda = 500 \text{ nm}$.

3

Žiarenie prichádzajúce zo Slnka na Zem musí najprv prekonať atmosféru Zeme, kým dopadne na jej povrch. Zem tiež uvoľňuje žiarenie do priestoru a toto žiarenie musí tiež prechádzať atmosférou do kozmického priestoru. Je známe, že prestupnosť slnečného žiarenia cez atmosféru počas prechodu (t_1) je vyššia ako prestupnosť žiarenia zo Zeme von (t_2). Nech T_\odot je efektívna teplota Slnka, R_\odot je polomer Slnka, R_\oplus je polomer Zeme a x je vzdialenosť Zeme od Slnka. Odvodte teplotu zemskeho povrchu ako funkciu vyššie uvedených parametrov, pričom je isté, že množstvo prijatého a vyžiareného žiarenia Zemou je rovnaké (Zem je v tepelnej rovnováhe).

4

Pristávací modul s astronautom pristál na povrchu sférického asteroidu, ktorého priemer je 2,2 km a špecifická hustota $2,2 \text{ g cm}^{-3}$. Rotácia asteroidu je zanedbateľná. Astronaut sa rozhodne, že obíde celý asteroid pozdĺž rovníka za 2,2 hodiny. Dokáže to? Ukážte.

5

Vypočítajte o koľko sa zväčší polomer zemskej dráhy ako výsledok straty hmotnosti Slnka v dôsledku termonukleárnych reakcií prebiehajúcich v jeho jadre za 100 rokov. Predpokladáme, že dráha Zeme okolo Slnka je počas tohto obdobia kruhová.