

Krajské kolo 18/19, prezenční, kategorie GH (6. a 7. třída ZŠ)**E Pomalé světlo***(max. 20 bodů)*

Vědec NASA, James O'Donoghue, na začátku letošního roku zveřejnil sérii animací, které demonstrují, jak je světlo pomalé (doma se na animace můžeš podívat, najdeš je na jeho YouTube kanálu). Pojdme postupně prozkoumat, co přesně slovním spojením „pomalé světlo“ James O'Donoghue myslí. K výpočtům používej Tabulku Astronomické olympiády, výsledky správně zaokrouhluj. Své výpočty zapiš, pouhý správný výsledek bez výpočtu neuznáváme!

a) Napiš hodnotu rychlosti světla ve vakuu v kilometrech za sekundu zaokrouhlenou na tisíce. V celé úloze pak počítej právě s touto hodnotou.

b) K dalšímu výpočtu budeš potřebovat rovníkový poloměr Země, uveď jeho hodnotu.

c) S využitím rovníkového poloměru Země vypočítej délku rovníku a výsledek zaokrouhli na celé kilometry. Vzorec na výpočet délky **půlkružnice** jsme ti prozradili již v domácí části, jen nyní nezapomeň ve vzorci ještě násobit dvojkou, neboť nyní počítáme délku **celé** kružnice.

d) S využitím údajů z částí a) a c) spočítej, za jak dlouho by světlo obletělo rovník. Výsledek uveď zaokrouhlený na setiny sekundy.

e) Nyní spočítej, za jak dlouho dorazí světlo ze Země na Měsíc. Vzdálenost mezi Zemí a Měsícem se během obíhání Měsíce kolem Země mění, do výpočtu proto dosaď hodnotu $3,84 \cdot 10^5$ km. Výsledek uveď zaokrouhlený na setiny sekundy.

f) James O'Donoghue dává do souvislosti rychlost světla se vzdáleností mezi Zemí a Marsem. Vypočti, jak dlouho trvá světlu doletět ze Země na Mars. Vzdálenost mezi Zemí a Marsem se však v průběhu roku mění, do výpočtu dosaď nejmenší možnou vzdálenost mezi nimi, a to 54,6 miliónů kilometrů. Výsledek uveď zaokrouhlený na celé sekundy.

Krajské kolo 18/19, prezenční, kategorie GH (6. a 7. třída ZŠ)

g) Při dalších výpočtech budeš převádět vzdálenosti uvedené v astronomických jednotkách na kilometry. Uveď hodnotu astronomické jednotky v kilometrech a číslo zapiš ve vědeckém formátu.

h) Poslední animace od Jamese O'Donoghue ukazuje dobu letu světla od Slunce k jednotlivým planetám sluneční soustavy. Dopln následující tabulku, ve které nejprve uveď vzdálenosti planet od Slunce v astronomických jednotkách, které v dalším sloupci tabulky převed na kilometry a uveď na tři platné číslice ve vědeckém formátu čísla. Poslední dva sloupce tabulky pak představují dobu letu světla od Slunce k dané planetě, v předposledním sloupci dobu letu uveď v celých sekundách a v posledním sloupci v minutách a sekundách. Pro příklad, jak tuto tabulku máš vyplnit, uvádíme v tabulce údaje pro Zemi. Výpočty této části nemusíš nutně zapisovat, stačí vyplnit tabulku. Pod tabulkou máš nicméně dostatek místa na pomocné výpočty.

údaj jednotka	vzdálenost od Slunce au	vzdálenost od Slunce km	doba letu světla s	doba letu světla min s
Merkur				
Venuše				
Země	1,00 au	$1,50 \cdot 10^8$ km	500 s	8 min 20 s
Mars				
Jupiter				
Saturn				
Uran				
Neptun				

i) Na základě všech předešlých výpočtů zkus objasnit, co James O'Donoghue myslí slovním spojením „pomalé světlo“.