

Dů 09920 | 17.10. | řešeno ve cvičení 24/10/2019

STŘEDNÍ HODNOTA VZDÁLEKOSTI ELEKTRONU  
OD JÁDRA PRO 2P<sub>0</sub> ORBITAL VODÍKU

$$\begin{aligned}
 \langle r \rangle &= \int |\psi|^2 r d\tau = \frac{1}{32\pi a_0^5} \int_0^{2\pi} \int_0^{\pi} \int_0^{\infty} r^2 e^{-\frac{r}{a_0}} r \cos^2\theta \sin\theta dr d\theta d\varphi \\
 &= \frac{1}{32\pi a_0^5} \cdot \int_0^{2\pi} d\varphi \cdot \int_0^{\pi} \cos^2\theta \sin\theta d\theta \cdot \int_0^{\infty} r^5 e^{-\frac{r}{a_0}} dr \\
 &= \frac{1}{32\pi a_0^5} \cdot [ \varphi ]_0^{2\pi} \cdot \left[ -\frac{\cos^3\theta}{3} \right]_0^{\pi} \cdot \frac{5!}{\left(\frac{1}{a_0}\right)^6} \\
 &= \frac{1 \cdot (2\pi - 0) \cdot (+1+1) \cdot 120 \cdot a_0^6}{32\pi a_0^5 \cdot 3} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 120 a_0}{32 \cdot 3} = \boxed{5a_0}
 \end{aligned}$$

\* Na minulém cvičení jsme vedle vzácn psát integrál a souvislosti diferenciál ve svéru zveřejněn douchit.