1. Dany jest rotator sztywny o masie zredukowanej μ i odległości między cząstkami R. Gdy μ wzrośnie 2 razy, a R zmaleje 2 razy, to różnica energii sąsiednich poziomów energe tycznych tego rotatora

   a) nie zmieni się, b) wzrośnie 2 razy, c) wzrośnie 4 razy, d) zmaleje 4 razy.

2. Która z poniższych funkcji falowych atomu wodoru przyjmuje wartości zespolone?

   a) $3d_{xy}$, b) $2p_z$, c) $3d_0$, d) $2p_1$.

3. Która z poniższych funkcji falowych atomu wodoru nie jest funkcją własną operatora składowej z momentu pędu, $\hat{M}_z$?
   a) $3s$, b) $2p_z$, c) $3d_{yz}$, d) $2p_1$.

4. Poziom energetyczny rotatora sztywnego odpowiadający rotacyjnej liczbie kwantowej $L = 3$ jest zdegenerowany:

   a) 9 krotnie, b) 7 krotnie, c) 12 krotnie, d) jest niezdegenerowany.

5. Rozważamy jon wodoropodobny: $\hat{H}$ jest hamiltonianem, $\hat{M}^2$ operatorem kwadratu momentu pędu, a $\hat{M}_x, \hat{M}_y, \hat{M}_z$ operatorami składowych momentu p ędu. Która para operatorów nie jest przemienna?

   a) $\hat{H}$ i $\hat{M}^2$, b) $\hat{M}^2$ i $\hat{M}_x$, c) $\hat{M}_x$ i $\hat{M}_z$, d) $\hat{H}$ i $\hat{M}_y$.

6. Poziom energetyczny jonu wodoropodobnego odpowiadający głównej liczbie kwantowej $n = 3$ jest zdegenerowany:

   a) 9 krotnie, b) 7 krotnie, c) 12 krotnie, d) jest niezdegenerowany.

7. Stosunek energii stanu podstawowego jonu Ne^{9+} ($Z = 10$) do energii stanu podstawowego atomu wodoru ($Z = 1$) wynosi:

   a) 100, b) 10, c) 1/10, d) 1/100.

8. Oznaczenia jak w zad. 5. Funkcja falowa atomu wodoru $3p_z + 3d_0$ jest funkcją własną operatorów:

   a) $\hat{H}$, $\hat{M}^2$ i $\hat{M}_z$, b) tylko $\hat{M}^2$ i $\hat{M}_z$, c) tylko $\hat{H}$ i $\hat{M}_z$, d) tylko $\hat{H}$ i $\hat{M}^2$.