Test 4

1. Dla cząstek o masach $m_1 = a$ i $m_2 = 10a$ ($a > 0$) masa zredukowana wynosi:
   (a) jest bliska m_1
   (b) jest bliska m_2
   (c) jest równa $\frac{11}{10}a$
   (d) jest równa $\frac{1}{11}a$

2. W rotatorze sztywnym energia:
   (a) nie zależy od masy cząstek
   (b) nie zależy od odległości między nimi
   (c) nie jest kwantowana
   (d) odpowiadające jej poziomy są zdegenerowane

3. Wskaż poprawne harmoniki sferyczne:
   (a) Y_0^0, Y_1^{-1}
   (b) Y_2^1, Y_1^{-2}
   (c) Y_2^3, Y_1^0
   (d) Y_1^2, Y_2^2

4. Wskaż prawdziwe zdanie :
   (a) $2p_z$ nie jest funkcją własną $\widehat{M_z}$
   (b) $2s + 2p_z$ jest funkcją własną $\widehat{M^2}$
   (c) $2p_x$ jest funkcją własną $\widehat{M^2}$
   (d) $1s + 2s$ jest funkcją własną $\widehat{H}$

   $\widehat{H}$ – operator Hamiltona,
   $\widehat{M^2}$ – operator kwadratu momentu pędu,
   $\widehat{M_z}$ – z–owa składowa operatora momentu pędu

5. Dla pierwszego stanu wzbudzonego oscylatora harmonicznego:
   (a) funkcja falowa ma dwa maksima
   (b) gęstość prawdopodobieństwa ma dwa maksima
   (c) maksimum gęstości przypada na punkt równowagi
   (d) funkcja falowa ma jeden punkt przegięcia

6. Dla stanu podstawowego atomu wodoru:
   (a) funkcja falowa ma maksimum w $r = a_0$ (pierwsza orbita Bohra)
   (b) gęstość prawdopodobieństwa zanika jak $e^{-\frac{r}{2}}$ w jednostkach atomowych
   (c) funkcja jest sferycznie symetryczna
   (d) gęstość radialna ma maksimum na jądrze

7. Funkcja falowa atomu wodoru o $n = 2$, $l = 1$, $m = 0$:
   (a) jest sferycznie symetryczna
   (b) maksimum przyjmuje dla $r = 0$
   (c) ma jedną płaszczyznę węzłową
   (d) jest typu d

8. Całka nakrywania między pierwszym i drugim stanem dla cząstki w pudle o długości L wynosi:
   (a) 0
   (b) 1/L
   (c) 2/L
   (d) 4/L