

Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh Trường Đại học Bách khoa – Bộ môn Vật lý	KIỂM TRA VẬT LÝ 2 – HỌC KỲ II (15-16) NGÀY: 28/06/2016 – CA 2 Thời gian : 90' - Sinh viên không được sử dụng tài liệu	Đề số : 2
Họ tên SV:	MSSV:	

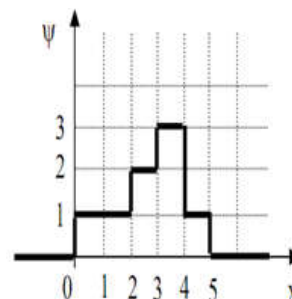
Một số hằng số:

Hằng số Planck	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s} = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eV.s}$
Hằng số Planck/ 2π	$\hbar = 1,05 \cdot 10^{-34} \text{ J.s} = 0,66 \cdot 10^{-15} \text{ eV.s}$
Điện tích electron	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Hằng số Rydberg	$R = 3,27 \cdot 10^{-15} \text{ s}^{-1}$
	$Rh = 13,6 \text{ eV}$
Khối lượng electron	$m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg} = 0,511 \text{ MeV}/c^2$
Khối lượng proton	$m_p = 1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 938,3 \text{ MeV}/c^2$
Khối lượng neutron	$m_n = 1,675 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 939,6 \text{ MeV}/c^2$
Hằng số Stefan – Boltzmann	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$
Hằng số Wien	$b = 2,89 \cdot 10^{-3} \text{ m.K}$
Bước sóng Compton của electron	$\lambda_c = 2,43 \cdot 10^{-12} \text{ m}$
Magneton Bohr: $\mu_B = \frac{e\hbar}{2m_e}$	$= 9,27 \times 10^{-24} \text{ (J/T)} = 5,79 \times 10^{-5} \text{ eV/Tesla}$
Magneton hạt nhân: $\mu_n = \frac{e\hbar}{2m_p}$	$= 5,05078 \times 10^{-27} \text{ J/T}$

Hình chiếu của moment từ spin trên phương z của proton $|\mu_{sz}|_{\text{proton}} = 2,7928\mu_n$

Câu 1: Hàm sóng của 1 hạt chuyển động 1 chiều được biểu diễn bằng đồ thị hình vẽ. Biết $\psi(x)=0$ với $x \leq 0$ và $x \geq 5$. Xác suất tìm hạt trong miền $3 \leq x \leq 5$ là

- A. 13/16. B. 1/2. C. 1/4. D. 5/8.



như

Câu 2: Phản ứng hạt nhân nào sau đây là phản ứng thu năng lượng?

- A. ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{15}^{30}\text{P} + {}_0^1\text{n}$. B. ${}_1^2\text{D} + {}_1^2\text{D} \rightarrow {}_1^3\text{T} + {}_1^1\text{p}$.
C. ${}_{89}^{228}\text{Ac} \rightarrow {}_{90}^{228}\text{Th} + {}_{-1}^0\text{e}^- + \tilde{\nu}$. D. ${}_{90}^{227}\text{Th} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{41}^{99}\text{Nb} + {}_{49}^{129}\text{In}$.

Câu 3: Sợi dây vonfram 1 có đường kính 50 μm được mắc song song với sợi dây vonfram 2 có cùng chiều dài. Chúng được đốt nóng trong chân không, sợi 1 có nhiệt độ 1227 $^\circ\text{C}$, sợi 2 có nhiệt độ 1727 $^\circ\text{C}$. Giả sử rằng ở trạng thái cân bằng, tất cả nhiệt do dây phát ra đều ở dạng bức xạ. Tìm đường kính của dây 2.

- A. 196 μm . B. 16 μm . C. 158 μm . D. 67 μm .

Câu 4: Trong nguyên tử Hydro, electron đang ở trạng thái 1s, hấp thụ 1 năng lượng là 13,056 eV thì có thể chuyển lên trạng thái được biểu diễn bằng hàm sóng nào sau đây? (biết rằng năng lượng ion hoá của Hydro là 13,6 eV).

- A. ψ_{400} B. ψ_{410} C. ψ_{500} D. ψ_{510}

- Câu 5:** Cần đốt bao nhiêu xăng để có năng lượng bằng năng lượng nghỉ của một người có khối lượng 69 kg , biết rằng năng suất tỏa nhiệt của xăng $\lambda = 46.10^6\text{ J/kg}$?
- A. 225 kg . B. 450 kg .
C. $67,5.10^9\text{ kg}$. D. 135.10^9 kg .

Câu 6: Khi electron trong nguyên tử ở trạng thái có số lượng tử $\ell = 2$ thì trong nửa mặt phẳng chứa trục Oz momen spin của nó có khả năng định hướng theo:

- A. 5 hướng B. 2 hướng C. 3 hướng D. vô số hướng.

Câu 7: Trong nguyên tử kim loại kiềm, khi tính đến spin của electron thì số chuyển dời tối đa được phép giữa các trạng thái với các số lượng tử chính $n=3$ và $n=2$ là

- A. 7. B. 3. C. 5. D. 8.

Câu 8: Nếu giả sử rằng hằng số Planck giảm đi 10 lần thì gia tốc trọng trường gần bề mặt Trái Đất sẽ

- A. tăng lên khoảng 10^4 lần. B. giảm đi khoảng 10^8 lần.
C. giảm đi khoảng 10^4 lần. D. không thay đổi.

Câu 9: Các hạt lepton sau đây: notrinô-êlectron (ν_e), notrinô-muyôn (ν_μ) và notrinô-tau (ν_τ) tham gia vào loại tương tác nào?

- A. Chỉ tham gia vào tương tác yếu.
B. Chỉ tham gia vào tương tác mạnh.
C. Chỉ tham gia vào tương tác điện từ.
D. Tham gia vào cả tương tác điện từ và tương tác yếu.

Câu 10: Loại lực nào sau đây **không** thuộc tương tác điện từ?

- A. Lực đàn hồi. B. Lực căng dây.
C. Lực hạt nhân. D. Lực ma sát.

Câu 11: Hàm sóng của dao động tử điều hòa một chiều có thế năng $U(x) = \frac{m\omega^2}{2}x^2$ (với m là khối lượng, ω là

tần số góc) ở trạng thái nào đó có dạng: $\psi(x) = Ae^{-\alpha x^2}$

Trong đó A là hệ số chuẩn hóa, α là hằng số dương. Dùng phương trình Schrödinger để tính α .

- A. $\alpha = \frac{2m\omega}{\hbar}$. B. $\alpha = \frac{m\omega}{2\hbar}$.
C. $\alpha = \frac{m\omega}{\hbar}$. D. $\alpha = \frac{m\omega}{4\hbar}$.

Câu 12: Cho biết khối lượng nghỉ của prôtôn, notron và êlectron lần lượt là $m_p = 938,3\text{MeV}/c^2$, $m_n = 939,6\text{MeV}/c^2$, $m_e = 0,511\text{MeV}/c^2$. Lấy $1u = 931,5\text{MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{12}_6\text{C}$ bằng

- A. $7,45\text{MeV}/\text{nuclôn}$. B. $7,19\text{MeV}/\text{nuclôn}$. C. $7,96\text{MeV}/\text{nuclôn}$. D. $7,71\text{MeV}/\text{nuclôn}$.

Câu 13: Trong nguyên tử Na, khi tính đến cả spin, các electron từ mức năng lượng nào sau đây có thể chuyển về mức $3^2D_{5/2}$?

A. $n^2P_{1/2}(n = 4, 5, 6...); n^2P_{3/2}(n = 4, 5, 6...); n^2F_{7/2}(n = 4, 5, 6...)$

B. $n^2P_{3/2}(n = 4, 5, 6...); n^2F_{5/2}(n = 3, 5, 6...); n^2F_{7/2}(n = 3, 5, 6...)$

C. $n^2P_{1/2}(n = 4, 5, 6...); n^2P_{3/2}(n = 4, 5, 6...); n^2F_{5/2}(n = 4, 5, 6...)$

D. $n^2P_{3/2}(n = 4, 5, 6...); n^2F_{5/2}(n = 4, 5, 6...); n^2F_{7/2}(n = 4, 5, 6...)$

Câu 14: Bức xạ điện từ có bước sóng $6,65 \times 10^{-12} \text{ m}$ đến tán xạ với các electron tự do. Bức xạ phát ra có bước sóng $7,22 \times 10^{-12} \text{ m}$ được thu dưới góc:

A. 50

B. 25

C. 40

D. 69

Câu 15: Trong nguyên tử Hydro, khi điện tử chuyển từ mức kích thích thứ 4 về mức năng lượng cơ bản thì photon phát ra có năng lượng là bao nhiêu ?

A. 9,102 eV

B. 12,512 eV

C. 13,056 eV

D. 17,751 eV

Câu 16: Một thanh dài 1,2 m, di chuyển dọc theo chiều dài của nó trong phòng thí nghiệm. Đối với phép đo được thực hiện trong phòng thí nghiệm thì chiều dài của nó là 0,8 m. Tốc độ của thanh đối với phòng thí nghiệm là:

A. 0,95c

B. 0,92c

C. 0,82c

D. 0,75c

Câu 17: Một thanh dài chuyển động với vận tốc 0,995 c đối với mặt đất, theo phương song song với mặt đất và hợp một góc 30° đối với phương chuyển động. Đối với quan sát viên trên mặt đất, thanh có chiều dài 2m. Hỏi đối với hệ quy chiếu gắn liền với thanh, thanh có chiều dài và góc hợp bởi thanh và phương ngang là bao nhiêu?

A. $\ell = 17,4 \text{ m}; \alpha = 3,3^\circ$.

B. $\ell = 22,5 \text{ m}; \alpha = 12,4^\circ$.

C. $\ell = 5,6 \text{ m}; \alpha = 9,8^\circ$.

D. $\ell = 10,2 \text{ m}; \alpha = 5,2^\circ$.

Câu 18: Phi thuyền Klingon chuyển động ra xa Trái đất với tốc độ 0,8 c đối với mặt đất. Phi thuyền Enterprise đuổi theo phi thuyền Klingon với vận tốc 0,65 c đối với Klingon và hợp một góc 30° đối với phương chuyển động của Klingon. Xác định độ lớn và chiều của vận tốc của phi thuyền Enterprise đối với quan sát viên trên mặt đất.

A. $v = 0,855 \text{ c}; \alpha = 11,2^\circ$.

B. $v = 0,948 \text{ c}; \alpha = 7,9^\circ$.

C. $v = 0,781 \text{ c}; \alpha = 31^\circ$.

D. $v = 0,862 \text{ c}; \alpha = 23,4^\circ$.

Câu 19: Một điện tử ở trạng thái lượng tử có 9 giá trị của hình chiếu moment động lượng trên trục Oz. Độ lớn của moment động lượng là:

A. $2\sqrt{5}\hbar$

B. $2\sqrt{3}\hbar$

C. $3\sqrt{2}\hbar$

D. $\sqrt{3}\hbar$

Câu 20: Một electron chuyển động với tốc độ 10^8 m/s . Bước sóng de Broglie của electron là:

A. $1,55 \times 10^{-10} \text{ m}$

B. $6,86 \times 10^{-12} \text{ m}$

C. $1,55 \times 10^{-12} \text{ m}$

D. $8,4 \times 10^{-14} \text{ m}$

Câu 21: Cho biết khối lượng nguyên tử $^{120}_{50}\text{Sn}$ là 119.902199 u; khối lượng neutron là $m_n = 1.008665 \text{ u}$; khối lượng nguyên tử Hydro là $m_H = 1.007825 \text{ u}$ và $1 \text{ u} = 931.5 \text{ MeV}/c^2$. Tìm năng lượng liên kết của $^{120}_{50}\text{Sn}$.

A. 435 MeV.

B. 721 MeV.

C. 902 MeV.

D. 1020 MeV.

Câu 22: Nếu hàm sóng của một hạt được chuẩn hóa thì:

A. $\frac{\partial \Psi}{\partial t} = 1$.

B. $\int_{-\infty}^{+\infty} |\Psi|^2 dt = 1$.

C. $\int_{-\infty}^{+\infty} |\Psi|^2 dx = 1$.

D. $\frac{\partial \Psi}{\partial x} = 1$.

Câu 23: Nguyên tử Hydro ở trạng thái 3d được đặt trong từ trường ngoài đều \vec{B} . Hỏi độ lớn của từ trường phải bằng bao nhiêu để tách trạng thái 3d thành các mức năng lượng khác nhau có $\Delta E = 3,13 \times 10^{-5} \text{ eV}$?

A. 0,49 T.

B. 0,64 T.

C. 0,59 T.

D. 0,54 T.

Câu 24: Biểu thức của nguyên lý bất định Heisenberg đối với vị trí và động lượng là:

A. $\Delta x \cdot \Delta p_z \geq \frac{\hbar}{2}$.

B. $\Delta x \cdot \Delta p_y \geq \frac{\hbar}{2}$.

C. $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \frac{\hbar}{2}$.

D. Tất cả đều đúng.

Câu 25: $^{238}_{92}\text{U}$ có chu kỳ bán rã $4,5 \cdot 10^9$ năm, phân rã theo phản ứng $^{238}_{92}\text{U} \rightarrow ^{206}_{82}\text{Pb} + 8\alpha + 6\beta^-$. Vào thời điểm khảo sát một mẫu quặng Urani, người ta thấy mẫu này chứa 1(g) U238 và 10(mg) Pb206. Tuổi của quặng Urani này bằng:

A. $7,5 \cdot 10^8$ năm

B. $7,5 \cdot 10^5$ năm

C. $7,5 \cdot 10^6$ năm

D. $7,5 \cdot 10^7$ năm

Câu 26: Sau 1 năm, lượng hạt nhân ban đầu của một đồng vị phóng xạ giảm 3 lần. Lượng hạt nhân sẽ giảm bao nhiêu lần trong 4 năm?

A. 12 lần

B. 64 lần

C. 27 lần

D. 81 lần

Câu 27: Dùng máy đếm xung để đo số β^- phát ra từ 2 mẫu gỗ. Một còn đang sống và một là gỗ cổ đại có cùng khối lượng Carbon. Người ta thấy số β^- phát ra từ gỗ cổ đại ít hơn từ gỗ sống 16 lần. Biết chu kỳ bán rã của C14 là 5570 năm. Hỏi gỗ cổ đại chết đã bao lâu?

A. 5570 năm

B. 11140 năm

C. 16710 năm

D. 22280 năm

Câu 28: Cho hạt nhân có số khối A sẽ có khối lượng A.u. Hạt nhân Ra226 phóng xạ α , hạt α bay ra có động năng 4(MeV). Năng lượng toàn phần tỏa ra từ phản ứng bằng:

A. 4, 07(MeV)

B. 4, 87(MeV)

C. 8 (MeV)

D. 4 (MeV)

Câu 29: Khối lượng nghỉ của các hạt sơ cấp sau đây được xếp thứ tự từ lớn đến bé là:

A. nơtron, proton, nơtrino, electron.

B. proton, nơtron, nơtrino, electron

C. nơtron, proton, electron, nơtrino.

D. proton, nơtron, electron, nơtrino.

Câu 30: Các tương tác và tự phân rã các hạt sơ cấp tuân theo các định luật bảo toàn:

A. Khối lượng, điện tích, động lượng, momen động lượng.

B. Điện tích, khối lượng, năng lượng nghỉ, động lượng.

C. Điện tích, khối lượng, năng lượng nghỉ, momen động lượng.

D. Điện tích, động lượng, momen động lượng, năng lượng toàn phần (bao gồm cả năng lượng nghỉ).

Câu 31: Trong quá trình va chạm trực diện giữa một electron và một pôzitron, có sự hủy cặp tạo thành hai photon, mỗi photon có năng lượng 1,5 (MeV) chuyển động theo hai chiều ngược nhau. Tính tổng động năng của hai hạt trước va chạm:

A. 1.5 (MeV)

B. 3 (MeV)

C. 1,978 (MeV)

D. 1.022 (MeV)

Câu 32: Khi electron chuyển động với tốc độ $v = 0,5c$, với c là tốc độ ánh sáng trong chân không, thì tỉ số giữa động năng và năng lượng nghỉ của nó là

A. $\frac{W_d}{E_0} \approx 0,155$.

B. $\frac{W_d}{E_0} \approx 0,866$.

C. $\frac{W_d}{E_0} \approx 6,464$.

D. $\frac{W_d}{E_0} \approx 1,155$.

Câu 33: Tập hợp số lượng tử nào sau đây cho phép đối với electron trong nguyên tử Hydro:

A. $n = 4, l = 3, m = 3$

B. $n = 4, l = 4, m = 2$

C. $n = 5, l = 1, m = 2$

D. $n = 3, l = 1, m = 2$

Câu 34: Hai sự kiện diễn ra đồng thời tại các điểm riêng biệt trên trục y hệ quy chiếu quán tính K. Theo quan sát viên chuyển động theo hướng x dương:

- A. Sự kiện xảy ra tại tọa độ y lớn hơn xảy ra trước
- B. Sự kiện xảy ra tại tọa độ y lớn hơn xảy ra sau
- C. Một trong hai sự kiện đều có thể xảy ra trước phụ thuộc vào tốc độ của người quan sát
- D. Hai sự kiện xảy ra đồng thời

Câu 35: Vật đen tuyệt đối là:

- A. Một thanh kim loại mỏng được đun nóng lâu.
- B. Vật hấp thụ hoàn toàn năng lượng của mọi chùm bức xạ đơn sắc gửi tới nó
- C. Vật có nhiệt độ tuyệt đối là rất lớn.
- D. Vật bức xạ mạnh như mặt trời.

Câu 36: Trong quang phổ của nguyên tử Na, các vạch trong dãy phụ I được xác định theo công thức:

- A. $h\nu = 3S - nP$ B. $h\nu = 3P - nS$ C. $h\nu = 3P - nD$ D. $h\nu = 3D - nF$

Câu 37: Trong lò phản ứng phân hạch U235 bên cạnh các thanh nhiên liệu còn có các thanh điều khiển bo, cadimin. Mục đích chính của các thanh điều khiển là gì?

- A. Điều chỉnh số neutron trong lò phản ứng bằng hấp thụ
- B. Làm cho các neutron có trong lò chạy chậm lại
- C. Ngăn cản các phản ứng giải phóng thêm neutron
- D. Làm tăng số neutron trong lò phản ứng

Câu 38: Hạt proton chứa hai quác lạ và nó là tổ hợp của ba quác. Đó là tổ hợp nào sau đây?

- A. (uud) B. (sdu) C. (usd) D. (ssu)

Câu 39: Trong nguyên tử, số electron thuộc lớp $n = 4$ có cùng số lượng tử $m = 1$ và $m_s = \frac{1}{2}$ là:

- A. 6 B. 3 C. 4 D. 2

Câu 40: Độ lớn và hình chiếu moment quỹ đạo của electron ở trạng thái f bằng:

A. $L = 2\sqrt{3}\hbar; \quad L_z = 0; \pm\hbar; \pm 2\hbar; \pm 3\hbar$

B. $L = \sqrt{6}\hbar$ và $L_z = 0; \pm\hbar; \pm 2\hbar$

C. $L = \sqrt{2}\hbar$ và $L_z = 0; \pm\hbar$

D. $L = 2\sqrt{3}\hbar$ và $L_z = 0; \pm\hbar; \pm 2\hbar; \pm 3\hbar$

Sinh viên nộp lại đề cùng phiếu trả lời trắc nghiệm!