

Họ, tên thí sinh:.....

Số báo danh:.....

Cho biết: hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s; độ lớn điện tích nguyên tố $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C; tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; gia tốc trọng trường $g = 10$ m/s².

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

Câu 1: Cho khối lượng của prôtôn, nơtron và hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ lần lượt là: 1,0073u; 1,0087u và 4,0015u. Biết $1\text{uc}^2 = 931,5$ MeV. Năng lượng liên kết của hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ là

- A. 18,3 eV. B. 30,21 MeV. C. 14,21 MeV. D. 28,41 MeV.

Câu 2: Điện năng được truyền từ nơi phát đến một khu dân cư bằng đường dây một pha với hiệu suất truyền tải là H. Coi hao phí điện năng chỉ do tỏa nhiệt trên đường dây. Nếu công suất truyền tải giảm k lần so với ban đầu và giữ nguyên điện áp ở nơi phát thì hiệu suất truyền tải điện năng trên chính đường dây đó là

- A. $1 - (1-H)k^2$. B. $1 - (1-H)k$. C. $1 - \frac{1-H}{k}$. D. $1 - \frac{1-H}{k^2}$.

Câu 3: Một sóng âm truyền trong không khí với tốc độ 340 m/s và bước sóng 34 cm. Tần số của sóng âm này là

- A. 500 Hz. B. 2000 Hz. C. 1000 Hz. D. 1500 Hz.

Câu 4: Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo dừng N của êlectron trong nguyên tử hiđrô là

- A. $47,7 \cdot 10^{-11}$ m. B. $132,5 \cdot 10^{-11}$ m. C. $21,2 \cdot 10^{-11}$ m. D. $84,8 \cdot 10^{-11}$ m.

Câu 5: Hai con lắc đơn có chiều dài lần lượt là ℓ_1 và ℓ_2 , được treo ở trần một căn phòng, dao động điều hòa với chu kì tương ứng là 2,0 s và 1,8 s. Tỷ số $\frac{\ell_2}{\ell_1}$ bằng

- A. 0,81. B. 1,11. C. 1,23. D. 0,90.

Câu 6: Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto gồm 6 cặp cực (6 cực nam và 6 cực bắc). Rôto quay với tốc độ 600 vòng/phút. Suất điện động do máy tạo ra có tần số bằng

- A. 60 Hz. B. 100 Hz. C. 50 Hz. D. 120 Hz.

Câu 7: Một sóng hình sin đang lan truyền trong một môi trường. Các phần tử môi trường ở hai điểm nằm trên cùng một hướng truyền sóng và cách nhau một số nguyên lần bước sóng thì dao động

- A. cùng pha nhau. B. lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$. C. lệch pha nhau $\frac{\pi}{4}$. D. ngược pha nhau.

Câu 8: Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Biết khoảng cách ngắn nhất giữa một nút sóng và vị trí cân bằng của một bụng sóng là 0,25 m. Sóng truyền trên dây với bước sóng là

- A. 0,5 m. B. 1,5 m. C. 1,0 m. D. 2,0 m.

Câu 9: Hạt nhân ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ có

- A. 17 nơtron. B. 35 nơtron. C. 35 nuclôn. D. 18 prôtôn.

Câu 10: Đặt điện áp $u = 220\sqrt{6}\cos\omega t$ (V) vào hai đầu một đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung C (thay đổi được). Thay đổi C để điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại $U_{C\max}$. Biết $U_{C\max} = 440$ V, khi đó điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm là

- A. 110 V. B. 330 V. C. 440 V. D. 220 V.

Câu 11: Cường độ dòng điện $i = 2\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (A) có giá trị hiệu dụng bằng

- A. $\sqrt{2}$ A. B. $2\sqrt{2}$ A. C. 1 A. D. 2 A.

Câu 12: Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do thì

- A. năng lượng điện từ của mạch được bảo toàn.
B. năng lượng điện trường và năng lượng từ trường luôn không đổi.
C. năng lượng từ trường tập trung ở tụ điện.
D. năng lượng điện trường tập trung ở cuộn cảm.

Câu 13: Thực hiện thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,4\text{ }\mu\text{m}$, khoảng cách giữa hai khe là $0,5\text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 1 m . Trên màn quan sát, vân sáng bậc 4 cách vân sáng trung tâm

- A. $3,2\text{ mm}$. B. $4,8\text{ mm}$. C. $1,6\text{ mm}$. D. $2,4\text{ mm}$.

Câu 14: Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng k và vật nhỏ có khối lượng 250 g , dao động điều hòa dọc theo trục Ox nằm ngang (vị trí cân bằng ở O). Ở li độ -2 cm , vật nhỏ có gia tốc 8 m/s^2 . Giá trị của k là

- A. 120 N/m . B. 20 N/m . C. 100 N/m . D. 200 N/m .

Câu 15: Khi có một dòng điện xoay chiều chạy qua cuộn dây có điện trở thuần $50\text{ }\Omega$ thì hệ số công suất của cuộn dây bằng $0,8$. Cảm kháng của cuộn dây đó bằng

- A. $45,5\text{ }\Omega$. B. $91,0\text{ }\Omega$. C. $37,5\text{ }\Omega$. D. $75,0\text{ }\Omega$.

Câu 16: Một sóng hình sin truyền theo chiều dương của trục Ox với phương trình dao động của nguồn sóng (đặt tại O) là $u_O = 4\cos 100\pi t$ (cm). Ở điểm M (theo hướng Ox) cách O một phần tư bước sóng, phần tử môi trường dao động với phương trình là

- A. $u_M = 4\cos(100\pi t + \pi)$ (cm). B. $u_M = 4\cos 100\pi t$ (cm).
C. $u_M = 4\cos(100\pi t - 0,5\pi)$ (cm). D. $u_M = 4\cos(100\pi t + 0,5\pi)$ (cm).

Câu 17: Trong không khí, tia phóng xạ nào sau đây có tốc độ nhỏ nhất?

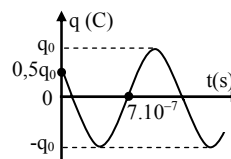
- A. Tia γ . B. Tia α . C. Tia β^+ . D. Tia β^- .

Câu 18: Một con lắc lò xo được treo thẳng đứng tại nơi có gia tốc trọng trường g . Khi vật nhỏ ở vị trí cân bằng, lò xo dãn 4 cm . Kéo vật nhỏ thẳng đứng xuống dưới đến cách vị trí cân bằng $4\sqrt{2}\text{ cm}$ rồi thả nhẹ (không vận tốc ban đầu) để con lắc dao động điều hòa. Lấy $\pi^2 = 10$. Trong một chu kì, thời gian lò xo không dãn là

- A. $0,05\text{ s}$. B. $0,13\text{ s}$. C. $0,20\text{ s}$. D. $0,10\text{ s}$.

Câu 19: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của điện tích ở một bản tụ điện trong mạch dao động LC lí tưởng có dạng như hình vẽ. Phương trình dao động của điện tích ở bản tụ điện này là

- A. $q = q_0 \cos\left(\frac{10^7\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right)$ (C). B. $q = q_0 \cos\left(\frac{10^7\pi}{3}t - \frac{\pi}{3}\right)$ (C).
C. $q = q_0 \cos\left(\frac{10^7\pi}{6}t + \frac{\pi}{3}\right)$ (C). D. $q = q_0 \cos\left(\frac{10^7\pi}{6}t - \frac{\pi}{3}\right)$ (C).



Câu 20: Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox (vị trí cân bằng ở O) với biên độ 4 cm và tần số 10 Hz . Tại thời điểm $t = 0$, vật có li độ 4 cm . Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 4\cos(20\pi t + \pi)$ (cm). B. $x = 4\cos 20\pi t$ (cm).
C. $x = 4\cos(20\pi t - 0,5\pi)$ (cm). D. $x = 4\cos(20\pi t + 0,5\pi)$ (cm).

Câu 21: Một vòng dây dẫn phẳng có diện tích 100 cm^2 , quay đều quanh một trục đối xứng (thuộc mặt phẳng vòng dây), trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay. Biết từ thông cực đại qua vòng dây là $0,004\text{ Wb}$. Độ lớn của cảm ứng từ là

- A. $0,2\text{ T}$. B. $0,8\text{ T}$. C. $0,4\text{ T}$. D. $0,6\text{ T}$.

Câu 22: Tia Rơn-ghe-n (tia X) có tần số

- A. nhỏ hơn tần số của tia màu đỏ. B. lớn hơn tần số của tia gamma.
C. nhỏ hơn tần số của tia hồng ngoại. D. lớn hơn tần số của tia màu tím.

Câu 23: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khoảng vân trên màn quan sát là 1 mm . Khoảng cách giữa hai vân sáng bậc ba bằng

- A. 5 mm . B. 4 mm . C. 3 mm . D. 6 mm .

Câu 24: Pin quang điện biến đổi trực tiếp

- A. hóa năng thành điện năng. B. quang năng thành điện năng.
C. nhiệt năng thành điện năng. D. cơ năng thành điện năng.

Câu 25: Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp được đặt tại A và B dao động theo phương trình $u_A = u_B = a\cos 25\pi t$ (a không đổi, t tính bằng s). Trên đoạn thẳng AB , hai điểm có phần tử nước dao động với biên độ cực đại cách nhau một khoảng ngắn nhất là 2 cm . Tốc độ truyền sóng là

- A. 25 cm/s . B. 100 cm/s . C. 75 cm/s . D. 50 cm/s .

Câu 26: Một vật nhỏ dao động điều hòa với biên độ 5 cm và vận tốc có độ lớn cực đại là $10\pi\text{ cm/s}$. Chu kì dao động của vật nhỏ là

- A. 4 s . B. 2 s . C. 1 s . D. 3 s .

Câu 27: Công thoát electron của một kim loại bằng $3,43 \cdot 10^{-19}\text{ J}$. Giới hạn quang điện của kim loại này là

- A. $0,58\text{ }\mu\text{m}$. B. $0,43\text{ }\mu\text{m}$. C. $0,30\text{ }\mu\text{m}$. D. $0,50\text{ }\mu\text{m}$.

Câu 28: Trong phản ứng hạt nhân: ${}^{19}_9\text{F} + \text{p} \rightarrow {}^{16}_8\text{O} + \text{X}$, hạt X là

- A. electron. B. pôzitron. C. prôtôn. D. hạt α .

Câu 29: Hạt nhân ${}^{210}_{84}\text{Po}$ phóng xạ α và biến thành hạt nhân ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. Cho chu kì bán rã của ${}^{210}_{84}\text{Po}$ là 138 ngày và ban đầu có 0,02 g ${}^{210}_{84}\text{Po}$ nguyên chất. Khối lượng ${}^{210}_{84}\text{Po}$ còn lại sau 276 ngày là

- A. 5 mg. B. 10 mg. C. 7,5 mg. D. 2,5 mg.

Câu 30: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 50 V vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần 10 Ω và cuộn cảm thuần. Biết điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm thuần là 30 V. Công suất tiêu thụ trong đoạn mạch bằng

- A. 120 W. B. 320 W. C. 240 W. D. 160 W.

Câu 31: Photon có năng lượng 0,8 eV ứng với bức xạ thuộc vùng

- A. tia tử ngoại. B. tia hồng ngoại. C. tia X. D. sóng vô tuyến.

Câu 32: Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có biên độ lần lượt là 4,5 cm và 6,0 cm; lệch pha nhau π . Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ bằng

- A. 1,5 cm. B. 7,5 cm. C. 5,0 cm. D. 10,5 cm.

Câu 33: Đặt điện áp ổn định $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu cuộn dây có điện trở thuần R thì cường độ dòng điện qua cuộn dây trễ pha $\frac{\pi}{3}$ so với u. Tổng trở của cuộn dây bằng

- A. 3R. B. $R\sqrt{2}$. C. 2R. D. $R\sqrt{3}$.

Câu 34: Một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương trình $x = A \cos 10t$ (t tính bằng s). Tại $t = 2$ s, pha của dao động là

- A. 10 rad. B. 40 rad. C. 20 rad. D. 5 rad.

Câu 35: Một vật nhỏ khối lượng 100 g dao động điều hòa với chu kì 0,5 s và biên độ 3 cm. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng, cơ năng của vật là

- A. 0,36 mJ. B. 0,72 mJ. C. 0,18 mJ. D. 0,48 mJ.

Câu 36: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng, cuộn thứ cấp của máy được nối với biến trở R bằng dây dẫn điện có điện trở không đổi R_0 . Gọi cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn sơ cấp là I, điện áp hiệu dụng ở hai đầu biến trở là U. Khi giá trị R tăng thì

- A. I tăng, U tăng. B. I giảm, U tăng. C. I tăng, U giảm. D. I giảm, U giảm.

Câu 37: Điện áp ở hai đầu một đoạn mạch là $u = 160 \cos 100\pi t$ (V) (t tính bằng giây). Tại thời điểm t_1 , điện áp ở hai đầu đoạn mạch có giá trị là 80 V và đang giảm. Đến thời điểm $t_2 = t_1 + 0,015$ s, điện áp ở hai đầu đoạn mạch có giá trị bằng

- A. $40\sqrt{3}$ V. B. $80\sqrt{3}$ V. C. 40 V. D. 80 V.

Câu 38: Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.
B. Ánh sáng trắng là hỗn hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.
C. Tổng hợp các ánh sáng đơn sắc sẽ luôn được ánh sáng trắng.
D. Chỉ có ánh sáng trắng mới bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.

Câu 39: Trong chân không, ánh sáng nhìn thấy có bước sóng từ 0,38 μm đến 0,76 μm . Tần số của ánh sáng nhìn thấy có giá trị

- A. từ $3,95 \cdot 10^{14}$ Hz đến $7,89 \cdot 10^{14}$ Hz. B. từ $3,95 \cdot 10^{14}$ Hz đến $8,50 \cdot 10^{14}$ Hz.
C. từ $4,20 \cdot 10^{14}$ Hz đến $7,89 \cdot 10^{14}$ Hz. D. từ $4,20 \cdot 10^{14}$ Hz đến $6,50 \cdot 10^{14}$ Hz.

Câu 40: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với tần số f. Biết giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong mạch là I_0 và giá trị cực đại của điện tích trên một bản tụ điện là q_0 . Giá trị của f được xác định bằng biểu thức

- A. $\frac{I_0}{2q_0}$. B. $\frac{I_0}{2\pi q_0}$. C. $\frac{q_0}{\pi I_0}$. D. $\frac{q_0}{2\pi I_0}$.

II. PHẦN RIÊNG (10 câu)

Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần (Phần A hoặc Phần B)

A. Theo chương trình Chuẩn (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)

Câu 41: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với chu kì T . Biết điện tích cực đại của một bản tụ điện có độ lớn là 10^{-8} C và cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm là 62,8 mA. Giá trị của T là

- A. 2 μ s. B. 1 μ s. C. 3 μ s. D. 4 μ s.

Câu 42: Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha được đặt tại A và B cách nhau 18 cm. Sóng truyền trên mặt nước với bước sóng 3,5 cm. Trên đoạn AB, số điểm mà tại đó phần tử nước dao động với biên độ cực đại là

- A. 9. B. 10. C. 12. D. 11.

Câu 43: Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của nó có

- A. cùng khối lượng, khác số notron. B. cùng số notron, khác số prôtôn.
C. cùng số prôtôn, khác số notron. D. cùng số nuclôn, khác số prôtôn.

Câu 44: Một chùm electron, sau khi được tăng tốc từ trạng thái đứng yên bằng hiệu điện thế không đổi U , đến đập vào một kim loại làm phát ra tia X. Cho bước sóng nhỏ nhất của chùm tia X này là $6,8 \cdot 10^{-11}$ m. Giá trị của U bằng

- A. 18,3 kV. B. 36,5 kV. C. 1,8 kV. D. 9,2 kV.

Câu 45: Một dòng điện có cường độ $i = I_0 \cos 2\pi ft$. Tính từ $t = 0$, khoảng thời gian ngắn nhất để cường độ dòng điện này bằng 0 là 0,004 s. Giá trị của f bằng

- A. 62,5 Hz. B. 60,0 Hz. C. 52,5 Hz. D. 50,0 Hz.

Câu 46: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220 V, tần số 50 Hz vào hai đầu một cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thì giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong đoạn mạch bằng 1 A. Giá trị của L bằng

- A. 0,99 H. B. 0,56 H. C. 0,86 H. D. 0,70 H.

Câu 47: Chiếu bức xạ có tần số f vào một kim loại có công thoát A gây ra hiện tượng quang điện. Giả sử một electron hấp thụ photon sử dụng một phần năng lượng làm công thoát, phần còn lại biến thành động năng K của nó. Nếu tần số của bức xạ chiếu tới là $2f$ thì động năng của electron quang điện đó là

- A. $K - A$. B. $K + A$. C. $2K - A$. D. $2K + A$.

Câu 48: Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc đơn có chiều dài ℓ dao động điều hòa với chu kì 2,83 s. Nếu chiều dài của con lắc là $0,5\ell$ thì con lắc dao động với chu kì là

- A. 1,42 s. B. 2,00 s. C. 3,14 s. D. 0,71 s.

Câu 49: Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với tụ điện. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện bằng một nửa điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng

- A. 0,87. B. 0,92. C. 0,50. D. 0,71.

Câu 50: Một vật nhỏ khối lượng 100 g, dao động điều hòa với biên độ 4 cm và tần số 5 Hz. Lấy $\pi^2 = 10$. Lực kéo về tác dụng lên vật nhỏ có độ lớn cực đại bằng

- A. 8 N. B. 6 N. C. 4 N. D. 2 N.

B. Theo chương trình Nâng cao (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

Câu 51: Một đĩa tròn, phẳng, đồng chất đang quay đều quanh trục Δ cố định, đi qua tâm và vuông góc với bề mặt đĩa. Một điểm trên mặt đĩa cách tâm đĩa 5 cm có tốc độ dài là 1,3 m/s. Tốc độ góc của đĩa là

- A. 1,3 rad/s. B. 2,6 rad/s. C. 26 rad/s. D. 13 rad/s.

Câu 52: Trên một đường ray thẳng có một máy thu âm M đứng yên, nguồn âm chuyển động lại gần M với tốc độ 10 m/s. Biết âm do nguồn phát ra có tần số 660 Hz và tốc độ truyền âm là 340 m/s. Tần số của âm mà M thu được là

- A. 255 Hz. B. 680 Hz. C. 1360 Hz. D. 510 Hz.

Câu 53: Một đồng vị phóng xạ có chu kì bán rã là 12,7 giờ. Sau 38,1 giờ, độ phóng xạ của đồng vị này giảm bao nhiêu phần trăm so với lúc ban đầu?

- A. 85%. B. 80%. C. 87,5%. D. 82,5%.

Câu 54: Một vật rắn đang quay đều với tốc độ góc 5 rad/s quanh trục Δ cố định. Trong 6 s, vật quay được một góc bằng

- A. 60 rad. B. 15 rad. C. 90 rad. D. 30 rad.

Câu 55: Một con lắc lò xo có độ cứng 40 N/m dao động điều hòa với chu kì 0,1 s. Lấy $\pi^2 = 10$. Khối lượng vật nhỏ của con lắc là

- A. 12,5 g. B. 5,0 g. C. 7,5 g. D. 10,0 g.

Câu 56: Một vật rắn quay đều quanh một trục Δ cố định với tốc độ góc ω . Momen quán tính và momen động lượng của vật rắn đối với trục Δ lần lượt là 5 kg.m² và 45 kg.m²/s. Giá trị của ω là

- A. 6 rad/s. B. 27 rad/s. C. 18 rad/s. D. 9 rad/s.

Câu 57: Đặt điện áp ổn định $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần $40\sqrt{3} \Omega$ và tụ điện có điện dung C. Biết điện áp ở hai đầu đoạn mạch trễ pha $\frac{\pi}{6}$ so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Dung kháng của tụ điện bằng

- A. $20\sqrt{3} \Omega$. B. 40 Ω . C. $40\sqrt{3} \Omega$. D. 20 Ω .

Câu 58: Một cái thước khi nằm yên dọc theo một trục tọa độ của hệ quy chiếu quán tính K thì có chiều dài riêng là ℓ . Khi thước chuyển động dọc theo trục tọa độ này với tốc độ 0,6c thì chiều dài của thước đo được trong hệ K giảm 15 cm. Giá trị của ℓ là

- A. 1,0 m. B. 0,6 m. C. 1,5 m. D. 0,75 m.

Câu 59: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung C (thay đổi được). Khi $C = C_1$ thì tần số dao động riêng của mạch là 7,5 MHz và khi $C = C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch là 10 MHz. Khi $C = C_1 + C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch là

- A. 12,5 MHz. B. 6,0 MHz. C. 2,5 MHz. D. 17,5 MHz.

Câu 60: Một vật rắn quay quanh trục Δ cố định. Momen quán tính của vật và momen lực tác dụng lên vật đối với trục Δ có độ lớn lần lượt là 0,2 kg.m² và 1,8 N.m. Gia tốc góc của vật là

- A. 12 rad/s². B. 9 rad/s². C. 8 rad/s². D. 3 rad/s².

----- HẾT -----