

Câu hỏi thi môn Vật lý (Phần lý thuyết)

Hệ đào tạo chính qui (4TC)

I. Cơ học:

1. Khái niệm chất điểm, hệ quy chiếu. Định nghĩa và ví dụ về hệ quy chiếu quán tính và hệ quy chiếu không quán tính.
2. Viết biểu thức vận tốc trung bình, vận tốc tức thời, véc tơ vận tốc, giải thích các ký hiệu và ý nghĩa của chúng.
3. Phương, chiều và độ lớn của: gia tốc tiếp tuyến, gia tốc pháp tuyến và gia tốc toàn phần, ý nghĩa của các đại lượng trên.
4. Phương, chiều và độ lớn của: véc tơ vận tốc góc, véc tơ gia tốc góc. Viết biểu thức liên hệ giữa: độ lớn của vận tốc và vận tốc góc, độ lớn của gia tốc tiếp tuyến và gia tốc góc trong chuyển động tròn.
5. Phát biểu và viết biểu thức định luật II của Niu ton. Tại sao phương trình định luật II Niu ton được gọi là phương trình cơ bản động lực học chất điểm.
6. Viết biểu thức các định lý về động lượng và xung lượng, giải thích các ký hiệu, ý nghĩa của động lượng và xung lượng.
7. Viết biểu thức động năng của chất điểm. Phát biểu và viết biểu thức định lý về động năng.

II. Nhiệt học:

8. Viết phương trình cơ bản của thuyết động học phân tử các chất khí và giải thích các ký hiệu.
9. Viết biểu thức các hệ quả của thuyết động học phân tử các chất khí và giải thích các ký hiệu.
10. Số bậc tự do: định nghĩa, ví dụ. Phát biểu định luật phân bố đều năng lượng theo bậc tự do.
11. Phát biểu định luật phân bố đều năng lượng theo bậc tự do. Viết biểu thức nội năng của khí lý tưởng, giải thích các ký hiệu.
12. Phát biểu và viết biểu thức nguyên lý I nhiệt động học, giải thích các ký hiệu.
13. Ý nghĩa của nguyên lý I nhiệt động học và các hệ quả của nguyên lý.
14. Viết biểu thức công mà hệ nhận được trong: quá trình cân bằng bất kỳ, trong quá trình đẳng áp và trong quá trình đẳng nhiệt của khí lý tưởng. Giải thích các ký hiệu trong các biểu thức trên.
15. Những hạn chế của nguyên lý I nhiệt động học. Ba cách phát biểu nguyên lý II nhiệt động học.

III. Điện học:

16. Các đại lượng đặc trưng cho điện trường: Véc tơ cường độ điện trường, điện thế (với mỗi đại lượng viết biểu thức, giải thích các ký hiệu, ý nghĩa, đơn vị đo).
17. Viết biểu thức công của lực tĩnh điện khi làm di chuyển một điện tích điểm q trong điện trường của một điện tích điểm Q . Tính chất thế của trường tĩnh điện (có vẽ hình).
18. Viết biểu thức định nghĩa điện thế và hiệu điện thế, giải thích các ký hiệu. Viết biểu thức liên hệ dạng tích phân giữa \vec{E} và V , giữa \vec{E} và U .
19. Viết biểu thức năng lượng của một hệ điện tích điểm, của một vật dẫn tích điện và của một tụ điện tích điện, giải thích các ký hiệu.
20. Trạng thái cân bằng tĩnh điện của vật dẫn: định nghĩa, điều kiện, các tính chất.

IV. Từ học:

21. Phương, chiều và độ lớn của véc tơ cảm ứng từ trong từ trường của một đoạn dòng điện thẳng (có vẽ hình). Suy ra biểu thức độ lớn của cảm ứng từ trong từ trường của một dòng điện thẳng dài vô hạn.
22. Viết biểu thức và giải thích các ký hiệu: công của lực từ, lực từ tác dụng lên một đoạn dòng điện thẳng (vẽ hình cho trường hợp lực từ).
23. Viết biểu thức năng lượng từ trường của một ống dây điện thẳng và mật độ năng lượng từ trường, giải thích các ký hiệu.
24. Nêu kết luận về hiện tượng tự cảm. Viết biểu thức và giải thích các ký hiệu: suất điện động tự cảm và hệ số tự cảm của ống dây điện thẳng dài vô hạn.

Các dạng bài tập thi môn Vật lý
Hệ đào tạo chính qui (4TC)
Phần Cơ:

Câu 1. Một vật được thả rơi từ một khí cầu ở độ cao $h = 300$ m. Hỏi sau bao lâu vật rơi tới đất nếu khi thả:

- a) Khí cầu đang bay lên với vận tốc $v_1 = 8$ m/s.
- b) Khí cầu đang hạ xuống với vận tốc $v_2 = 4$ m/s.

Bỏ qua sức cản của không khí. $g = 9,8$ m/s²

Câu 2. Một đoàn tàu đang chạy với vận tốc $v_1 = 10$ m/s thì đi vào một đoạn đường cong dài $S = 400$ bán kính $R = 1,5$ km. Tàu chạy chậm dần đều và đi hết quãng đường đó trong khoảng thời gian $t = 50$ s. Tính vận tốc dài, gia tốc tiếp tuyến, gia tốc pháp tuyến, gia tốc toàn phần của đoàn tàu ở cuối quãng đường đó. Vẽ hình biểu diễn các véc tơ trên.

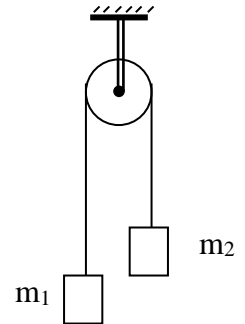
Câu 3. Một chất điểm chuyển động thẳng theo phương trình: $x = 0,05t^3 + 0,1t^2 - t + 3$

- a) Tìm vận tốc và gia tốc ở thời điểm $t_1 = 0,5$ s và $t_2 = 3$ s.
- b) Tìm vận tốc trung bình trong khoảng thời gian trên (từ t_1 đến t_2).

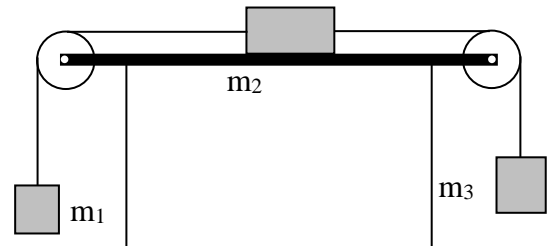
Câu 4. Một cái đĩa có bán kính $R = 50$ cm quay quanh trục vuông góc và đi qua tâm đĩa theo phương trình $\varphi = 0,2t^3 + t^2 + 1,5$; Tìm gia tốc tiếp tuyến, gia tốc pháp tuyến, gia tốc toàn phần của một điểm trên vành đĩa ở thời điểm 1,5 s. Biểu diễn các véc tơ gia tốc trên bằng hình vẽ

Câu 5. Một vật nhỏ được gắn vào sợi chỉ dài $l = 1,2$ m và chuyển động tròn trên mặt phẳng nằm ngang. Sợi chỉ lệch một góc $\alpha = 30^\circ$ so với phương thẳng đứng. Hãy xác định tần số và chu kỳ quay của vật.

Câu 6. Một sợi dây không giãn, khối lượng dây không đáng kể, được vắt qua một ròng rọc cố định. Hai đầu dây buộc hai vật có khối lượng tương ứng là $m_1 = 1,8$ kg và $m_2 < m_1$. Sau 1,5 (s) kể từ lúc bắt đầu chuyển động, hệ vật đi được 50 (cm). Tính m_2 và sức căng của dây.



Câu 7. Một hệ gồm 3 vật khối lượng $m_1 = 2$ kg; $m_2 = 1,2$ kg; $m_3 = 1$ kg được nối với nhau như hình vẽ. Bỏ qua khối lượng các ròng rọc và khối lượng các dây nối. Hệ số ma sát giữa vật m_2 và mặt bàn là $k = 0,08$; Tính gia tốc của các vật và sức căng ở các đoạn dây nối.



Câu 8. Một viên đạn khối lượng $m = 15$ g đang bay với vận tốc $v_1 = 150$ m/s thì gặp một bản gỗ dày và cắm sâu vào bản gỗ một đoạn $S = 12$ (cm).

- a) Tìm lực cản trung bình của gỗ lên viên đạn.
- b) Nếu bản gỗ chỉ dày $S' = 8$ (cm) thì vận tốc viên đạn khi ra khỏi bản gỗ là bao nhiêu.

Phần Nhiệt:

Câu 1. $m = 20$ gam khí Hyđrô ở nhiệt độ 37° C nhận nhiệt nên thể tích tăng gấp ba lần trong khi áp suất không đổi. Tìm:

- a) Nhiệt lượng cung cấp cho khối khí.
- b) Độ biến thiên nội năng của khối khí.
- c) Công mà khối khí sinh ra

Câu 2. Nung nóng $m = 40$ gam khí Nitơ từ nhiệt độ $t_1 = 37^\circ \text{C}$ đến $t_2 = 227^\circ \text{C}$. Tìm nhiệt lượng mà khí nhận được và độ biến thiên nội năng của khối khí trong hai quá trình:

- a) Đẳng tích.
- b) Đẳng áp.

Câu 3. Có $m = 15$ gam khí Nitơ ở nhiệt độ $t_1 = 57^\circ \text{C}$. Hãy tìm:

- a) Năng lượng chuyển động nhiệt của khối khí.
- b) Phần năng lượng ứng với chuyển động tịnh tiến và phần năng lượng ứng với chuyển động quay của tất cả các phân tử của khối khí.
- c) Độ biến thiên nội năng của khối khí, nếu nhiệt độ khối khí hạ xuống còn $t_2 = 17^\circ \text{C}$.

Câu 4. Một bình thể tích $V = 5$ lít chứa $m_1 = 12$ gam Heli, $m_2 = 14$ gam Nitơ và $N = 4,2 \cdot 10^{23}$ phân tử Hydro. Tìm áp suất của hỗn hợp đó nếu nhiệt độ của hỗn hợp là 27°C .

Câu 5. Có $m = 0,05$ (kg) khí đựng trong một bình áp suất $P_1 = 2$ (at). Lấy ra khỏi bình một lượng khí cho tới khi áp suất còn là $P_2 = 0,8$ (at). Cho biết nhiệt độ khí không thay đổi. Hỏi lượng khí lấy ra là bao nhiêu.

Câu 6. Một chất khí lưỡng nguyên tử có thể tích $V_1 = 3$ lít ở áp suất $P_1 = 2$ at bị nén đoạn nhiệt đến thể tích V_2 và áp suất P_2 . Sau đó giữ nguyên V_2 và làm lạnh đến nhiệt độ ban đầu, khi đó áp suất của khí là $P_3 = 3$ at.

- a) Vẽ đồ thị biểu diễn quá trình trên.
- b) Tính V_2 và P_2 .

Câu 7. Một máy hơi nước có công suất $P = 15$ kW tiêu thụ 9 (kg) than trong 1 giờ. Năng suất toả nhiệt của than là $\lambda = 8 \cdot 10^3$ (kcal/kg). Nhiệt độ của nguồn nóng là $t_1 = 220^\circ \text{C}$, của nguồn lạnh là $t_2 = 40^\circ \text{C}$. Tìm :

- a) Hiệu suất thực tế của máy.
- b) Hiệu suất của máy nhiệt làm việc theo chu trình Các nô thuận nghịch với hai nguồn nhiệt nói trên

Phần Điện:

Câu 1. Một mặt cầu kim loại bán kính $R = 30$ cm đặt trong chân không. Tính lượng điện tích mà mặt cầu tích được khi:

- a) Điện thế của quả cầu là $V_1 = 2000$ V.
- b) Điện thế tại một điểm cách mặt cầu 5 (cm) là $V_2 = 1600$ V.
- c) Tính năng lượng điện trường bên trong và bên ngoài mặt cầu trong trường hợp câu a.

Câu 2. Tại hai đỉnh A, B của 1 tam giác đều cạnh $a = 20$ cm có đặt hai điện tích điểm $q_1 = 4 \cdot 10^{-8}$ C, $q_2 = -4 \cdot 10^{-8}$ C. Xác định cường độ điện trường và điện thế tại đỉnh C. Cho $\epsilon = 2$.

Câu 3. Tại hai đỉnh C, D của hình vuông ABCD cạnh $a = 25$ cm có đặt hai điện tích điểm $q_1 = -4 \cdot 10^{-8}$ C và $q_2 = 9 \cdot 10^{-8}$ C. Tính điện thế và cường độ điện trường tại đỉnh B. Cho $\epsilon = 1$.

Câu 4. Một mặt phẳng vô hạn tích điện đều, đặt thẳng đứng. Một quả cầu nhỏ khối lượng 50 mg, tích điện $q = 5 \cdot 10^{-8}$ C treo ở đầu một sợi dây mảnh (bỏ qua khối lượng sợi dây) đầu trên của dây gắn vào một điểm trên mặt phẳng, thấy rằng khi cân bằng sợi dây treo bị lệch góc $\alpha = 30^\circ$ so với phương thẳng đứng.

- a) Tìm mật độ điện mặt của mặt phẳng trên.
- b) Nếu muốn góc lệch là $\alpha' = 60^\circ$ thì điện tích của quả cầu phải bằng bao nhiêu.

Câu 5. Một vòng tròn làm bằng dây dẫn mảnh, bán kính $R = 60$ cm mang điện $Q = 7 \cdot 10^{-8}$ C phân bố đều trên dây. Dùng nguyên lý chồng chất hãy xác định cường độ điện trường và điện thế tại một điểm M trên trục vòng dây, cách tâm O một đoạn $h = 40$ cm.

Câu 6. Một tụ điện phẳng chứa điện môi có $\epsilon=3$, có điện dung $C= 500 \text{ nF}$, diện tích mỗi bản là $S= 2 \text{ mm}^2$. Một điện tích điểm $q=2.10^{-9} \text{ C}$ nằm trong lòng tụ chịu tác dụng của lực điện trường $F=6.10^{-4} \text{ N}$. Xác định:

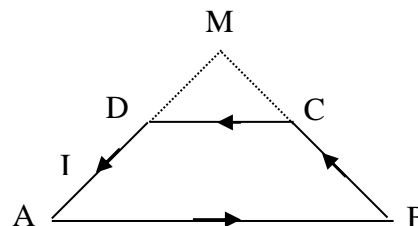
- Hiệu điện thế giữa hai bản tụ.
- Mật độ năng lượng điện trường trong lòng tụ.
- Lực tương tác giữa hai bản tụ.

Phần Từ:

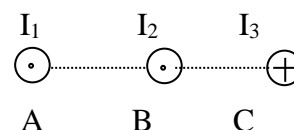
Câu 1. Một dây dẫn được uốn thành hình chữ nhật có các cạnh $a=80 \text{ cm}$, $b=60 \text{ cm}$, có dòng điện cường độ $I=5 \text{ A}$ chạy qua. Xác định véc tơ cảm ứng từ tại tâm hình chữ nhật đó. (Trong không khí)

Câu 2. Một dây dẫn được uốn thành hình tam giác đều có các cạnh $a= 40 \text{ cm}$, có dòng điện cường độ $I= 3 \text{ A}$ chạy qua. Xác định véc tơ cảm ứng từ tại tâm tam giác đó khi đặt trong không khí

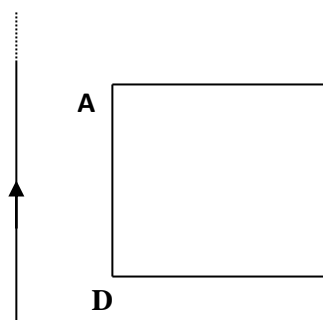
Câu 3. Một dây dẫn được uốn thành hình thang cân ABCD như hình vẽ: $CD = a= 40 \text{ cm}$, $AB = b=80 \text{ cm}$, dòng điện chạy qua dây có cường độ $I = 3 \text{ A}$. Tìm cường độ từ trường tại điểm M là giao điểm của đường kéo dài hai cạnh bên, cho biết khoảng cách từ M đến đáy bé của hình thang là $r = 40 \text{ cm}$.



Câu 4. Hình vẽ bên biểu diễn tiết diện thẳng của ba dòng điện thẳng song song dài vô hạn. Cho biết $I_1 = I_2 = I$, $I_3 = 2I$, $AB = BC = a = 60 \text{ (cm)}$. Tìm trên đoạn thẳng AC điểm có cảm ứng từ bằng không.



Câu 5. Một thanh dẫn thẳng dài $l=120 \text{ cm}$ nằm vuông góc với các đường sức của một từ trường đều có cảm ứng từ $B= 3.10^{-3} \text{ T}$. Tìm độ lớn và cực của suất điện động cảm ứng xuất hiện khi thanh chuyển động thẳng đều với vận tốc $v=10 \text{ (cm/s)}$ theo phương vuông góc với thanh và đường sức từ.



Câu 6. Một khung dây dẫn hình vuông ABCD, mỗi cạnh dài $a=10 \text{ cm}$ được đặt gần một dòng điện thẳng dài vô hạn cường độ $I=6 \text{ A}$ sao cho dòng thẳng và mặt khung cùng nằm trong một mặt phẳng, cạnh AD song song và cách dòng thẳng một đoạn $r = 5 \text{ cm}$. Tính từ thông gửi qua khung dây.

Câu 7. Một ống dây thẳng có đường kính $D=8 \text{ cm}$, hệ số tự cảm $L= 3 \text{ mH}$ được quấn bởi loại dây dẫn có đường kính $d=0,5 \text{ mm}$, các vòng dây được quấn sát nhau và có $k=2$ lớp.

- Tìm số vòng dây quấn.
- Tìm cường độ dòng điện chạy qua dây để mật độ năng lượng từ trường trong ống dây bằng $\omega= 6,28 \text{ (J/m}^3\text{)}$.

Câu 8. Một ống dây thẳng dài $l=50 \text{ cm}$, diện tích tiết diện ngang $S=4 \text{ cm}^2$. Tính:

- Hệ số tự cảm L của ống dây, cho biết khi có dòng điện biến thiên với tốc độ 150 (A/s) chạy qua ống dây thì độ lớn suất điện động tự cảm xuất hiện trong dây là $E=6,28 \text{ V}$.
- Từ thông gửi qua tiết diện ngang của ống dây và năng lượng từ trường trong ống dây khi có dòng điện cường độ $I=5 \text{ A}$ chạy trong dây.

Và tất cả các bài tập mẫu của các phần trên!