

CÂU HỎI BÀI TẬP CÁ NHÂN
MÔN HỌC VẬT LÝ KỸ THUẬT

1. Về mục đích, yêu cầu, kết cấu điểm:

1.1. Về mục đích:

Thông qua viết bài tập cá nhân giúp cho sinh viên nắm chắc được những nội dung trọng tâm của môn học Vật lý kỹ thuật, có khả năng liên hệ, vận dụng vào thực tiễn (lấy ví dụ) để hiểu được các khái niệm, định nghĩa, định lý, quy luật của môn học, từ đó giúp sinh viên có đầy đủ tri thức để đảm bảo thi kết thúc học phần có kết quả tốt nhất.

1.2. Yêu cầu:

- Mỗi sinh viên làm 01 câu hỏi (số câu hỏi của sinh viên chính là số thứ tự trong danh sách sinh viên. Các bài tập viết không đúng với số thứ tự trong danh sách sinh viên phải làm lại).

- Viết tay trên giấy khổ A4, tối thiểu 3-5 trang (viết bằng bút mực xanh, không tính phụ lục).

- Các bài sao chép giống nhau sẽ coi như không đạt yêu cầu phải làm lại.

- Thời gian nộp bài tập cá nhân: Buổi cuối cùng của môn học theo lịch học tập của nhà trường. Lớp trưởng thu bài và đóng thành quyển, bìa và các trang giấy A4 viết theo mẫu kèm theo.

2.1. Kết cấu điểm cho mỗi câu hỏi

Tổng số 10 điểm được chia thành các phần như sau:

- Phần phân tích nội dung lý thuyết = **06 điểm**.

- Phần liên hệ thực tiễn, rút ra ý nghĩa hoặc lấy ví dụ minh họa = **04 điểm**.

2. Nội dung câu hỏi:

Câu 1: Trình bày những hiểu biết của bạn về Vận tốc (6 điểm). Nêu những ứng dụng của Vận tốc trong khoa học kỹ thuật và cuộc sống (4 điểm).

Câu 2: Trình bày những hiểu biết của bạn về Gia tốc (6 điểm). Nêu những ứng dụng của Gia tốc trong khoa học kỹ thuật và cuộc sống (4 điểm).

Câu 3: Phân tích các dạng chuyển động cơ bản (6 điểm). Nêu những ứng dụng của các dạng chuyển động này trong khoa học kỹ thuật và cuộc sống (4 điểm).

Câu 4: Trình bày các định luật Newton (6 điểm). Nêu những ứng dụng của các định luật Newton trong khoa học kỹ thuật và cuộc sống (4 điểm).

Câu 5: Phát biểu các định lý về động lượng và nêu ý nghĩa của chúng (6 điểm). Nêu những ứng dụng của định lý về động lượng trong khoa học kỹ thuật và cuộc sống (4 điểm).

Câu 6: Trình bày về mô men động lượng (6 điểm). Nêu những ứng dụng của mô men động lượng trong khoa học kỹ thuật và cuộc sống (4 điểm).

Câu 7: Định nghĩa công và công suất (6 điểm). Nêu những ứng dụng của công và công suất trong khoa học kỹ thuật và cuộc sống (4 điểm).

Câu 8: Tìm biểu thức của động năng trong chuyển động tịnh tiến và chuyển động quay. Phát biểu định lý động năng (6 điểm). Nêu những ứng dụng của động năng trong khoa học kỹ thuật và cuộc sống (4 điểm).

Câu 9: Trình bày cách xác định khối tâm của hệ chất điểm. Thiết lập phương trình chuyển động của khối tâm (6 điểm). Nêu những ứng dụng của khối tâm trong khoa học kỹ thuật và cuộc sống (4 điểm).

Câu 10: Thiết lập định luật bảo toàn động lượng đối với hệ chất điểm (6 điểm). Nêu những ứng dụng của định luật bảo toàn động lượng đối với hệ chất điểm trong khoa học kỹ thuật và cuộc sống (4 điểm).

Câu 11: Thiết lập phương trình chuyển động tịnh tiến và chuyển động quay của vật rắn (6 điểm). Nêu những ứng dụng của phương trình chuyển động tịnh tiến và chuyển động quay của vật rắn trong khoa học kỹ thuật và cuộc sống (4 điểm).

Câu 12: Trình bày về mô men động lượng của hệ chất điểm (6 điểm). Nêu những ứng dụng của mô men động lượng trong khoa học kỹ thuật và cuộc sống (4 điểm).

Câu 13: Trình bày về bài toán va chạm đàn hồi và va chạm mềm (6 điểm). Nêu những ứng dụng của bài toán va chạm trong khoa học kỹ thuật và cuộc sống (4 điểm).

Câu 14: Trình bày về khái niệm về trường lực thế (6 điểm). Nêu những ứng dụng của trường lực thế trong khoa học kỹ thuật và cuộc sống (4 điểm).

Câu 15: Trình bày các thể tồn tại cơ bản của vật chất, nêu đặc điểm và giải thích các tính chất của mỗi thể tồn tại đó (6 điểm). Nêu các ứng dụng của nước khi tồn tại ở các thể khác nhau trong đời sống và kỹ thuật (4 điểm).

Câu 16: Thông số trạng thái của một lượng khí được xác định bằng những đại lượng nào (6 điểm)? Hãy nêu bản chất và ứng dụng trong đời sống và kỹ thuật của một trong số các đại lượng đó của chất khí (4 điểm).

Câu 17: Trình bày các định luật thực nghiệm của một lượng khí xác định (6 điểm). Hãy nêu ứng dụng trong đời sống và kỹ thuật của một trong các định luật thực nghiệm đó (4 điểm).

Câu 18: Trình bày phương trình C-M đối với chất khí (6 điểm). Nêu ứng dụng trong đời sống và kỹ thuật của phương trình này (4 điểm).

Câu 19: Hệ số Poisson là gì (6 điểm)? Nêu ứng dụng của hệ số Poisson trong các quá trình nhiệt động lực học của chất khí (4 điểm).

Câu 20: Nội năng là gì? Có những cách nào làm biến đổi nội năng của khí lí tưởng (6 điểm)? Nêu bản chất và ứng dụng trong đời sống và kỹ thuật của một trong các cách làm biến đổi nội năng đó (4 điểm).

Câu 21: Phát biểu nguyên lý I nhiệt động lực học và áp dụng để khảo sát các quá trình cân bằng của khí lí tưởng (6 điểm). Nêu ứng dụng trong đời sống và kỹ thuật của nguyên lý I nhiệt động lực học (4 điểm).

Câu 22: Trình bày những hạn chế của nguyên lý I nhiệt động lực học (6 điểm)? Với mỗi hạn chế, hãy lấy ví dụ về các hiện tượng thực tế trong đời sống và kỹ thuật (4 điểm).

Câu 23: Động cơ nhiệt là gì? Trình bày cách phát biểu nguyên lý II nhiệt động lực học dựa trên hoạt động của động cơ nhiệt (6 điểm). Nêu các ứng dụng của động cơ nhiệt trong đời sống và kỹ thuật (4 điểm).

Câu 24: Máy lạnh là gì? Trình bày cách phát biểu nguyên lý II nhiệt động lực học dựa trên hoạt động của máy lạnh (6 điểm). Nêu các ứng dụng của máy lạnh trong đời sống và kỹ thuật (4 điểm).

Câu 25: Có mấy cách tích điện cho một vật, giải thích cơ chế tích điện bằng thuyết định tử. Trình bày nội dung định luật Coulomb (6 điểm). Nêu các hiện tượng tích điện trong thực tế (4 điểm).

Câu 26: Điện trường là gì, nguyên lý chồng chất điện trường, ứng dụng nguyên lý này để tính điện trường của lưỡng cực điện, điện trường của một vòng tròn tích điện (6 điểm). Nêu các ứng dụng của điện trường trong thực tế (4 điểm).

Câu 27: Điện trường là gì, nguyên lý chồng chất điện trường, ứng dụng nguyên lý này để tính điện trường của sợi dây thẳng dài vô hạn, quả cầu tích điện đều (6 điểm). Nêu các ứng dụng của điện trường trong thực tế (4 điểm).

Câu 28: Điện trường là gì, nguyên lý chồng chất điện trường, ứng dụng nguyên lý này để tính điện trường của đĩa tròn, của hai mặt phẳng tích điện đều (trái dấu) (6 điểm). Nêu các ứng dụng của điện trường trong thực tế (4 điểm).

Câu 29: Định nghĩa điện thông, phát biểu định lý Ostrograsky – Gauss. Áp dụng định lý tính điện trường của quả cầu tích điện đều. So sánh điện trường tạo ra bởi quả cầu kim loại và quả cầu không phải kim loại tích điện đều (6 điểm). Ứng dụng của vật là kim loại trong thực tế trong lĩnh vực điện trường (lồng faraday, tụ điện, ...) (4 điểm).

Câu 30: Sử dụng định lý Ostrograsky – Gauss để tính điện trường của vật liệu đối xứng. Một số ứng dụng của vật liệu kim loại đối với tụ điện (6 điểm). So sánh các loại tụ điện và ứng dụng của chúng (4 điểm).

Câu 31: Năng lượng điện trường là gì. Chứng minh công thức thế năng điện của quả cầu tích điện đều, từ đó xem trường điện có phải là trường thế không (6 điểm)? Nêu ứng dụng của việc sử dụng năng lượng điện (4 điểm).

Câu 32: So sánh vật dẫn và vật không dẫn điện về phương diện cấu tạo chất (6 điểm). Nêu ứng dụng của vật dẫn điện và vật liệu không dẫn điện trong thực tế (4 điểm).

Câu 33: So sánh điện cảm và điện trường. Dựa vào định lý O-G hãy xác định đơn vị của điện thông. Nếu có một đại lượng điện thông có đơn vị là Vm , dựa vào các kiến thức em đã học hay viết một dạng khác của định lý O-G với loại điện thông này (6 điểm). Trình bày những hiểu biết của em về đơn vị các đại lượng vật lý (4 điểm).

Câu 34: Điện thế là gì, mặt đẳng thế là gì? Chứng minh công thức xác định điện thế của một điện tích điểm, từ đó vẽ mặt đẳng thế của một điện tích điểm trong không gian (6 điểm). Trình bày những hiểu biết của em về hiệu điện thế (4 điểm).

Câu 35: Hãy nêu nội dung định lý ampe, vẽ hình minh họa (6 điểm). Nếu bạn có một mẫu gỗ nhỏ, một cốc nước và một cái kim đã từ hóa. Hãy giải thích xem làm thế nào để tạo ra một cái la bàn từ những vật đó? (4 điểm).

Câu 36: Từ trường là gì? Hãy nêu những đại lượng đặc trưng cho từ trường về phương diện tác dụng lực (6 điểm). Trình bày những hiểu biết của e về từ trường trái đất (4 điểm).

Câu 37: Xác định cảm ứng từ và cường độ từ trường do một dòng điện thẳng gây ra tại điểm M bất kỳ (6 điểm). Xét từ trường tại một điểm ở giữa hai dây dẫn thẳng có dòng điện chạy qua. Độ lớn của từ trường sẽ lớn hơn trong trường hợp dòng điện chạy trong hai dây dẫn cùng chiều hay ngược chiều? Giải thích. Trong hai trường hợp đó, ở vị trí nào độ lớn của từ trường là lớn nhất? nhỏ nhất? (4 điểm).

Câu 38: Xác định cảm ứng từ và cường độ từ trường do một dòng điện tròn gây ra tại điểm M bất kỳ nằm trên trục đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng của vòng dây (6 điểm). Một dòng điện chạy trong một dây dẫn mảnh uốn thành một vòng tròn. Theo bạn thì tại điểm nào trong mặt phẳng vòng tròn từ trường là mạnh nhất, ở tâm vòng tròn hay ở một điểm gần dây dẫn. Câu trả lời của bạn có phụ thuộc vào độ dày của dây dẫn không? Hãy giải thích (4 điểm).

Câu 39: Nêu khái niệm về từ thông và nội dung định lý O-G đối với từ trường (6 điểm). Em hãy giải thích vì sao từ thông đối với mặt hở lại khác không trong khi từ thông đối với mặt kín lại bằng không (4 điểm).

Câu 40: Lưu số của véc tơ cường độ từ trường là gì? Nêu nội dung định lý về dòng điện toàn phần (định luật Ampere) (6 điểm). Nêu ứng dụng của định luật Ampere (4 điểm).

Câu 41: Trình bày lực từ tác dụng của từ trường lên phần tử dòng, lên dòng điện thẳng và lên mạch điện kín (dạng khung dây hình chữ nhật) (6 điểm). Các electron trong dây kim loại ở nhiệt độ T tham gia chuyển động hỗn loạn mặc dù dòng điện trong dây đó bằng không. Đặt dây kim loại này vào trong một từ trường, liệu có lực từ tác dụng lên mỗi hạt tải không? Có lực từ tác dụng lên dây dẫn đó không? Giải thích (4 điểm).

Câu 42: Hãy nêu tác dụng của từ trường đều lên hạt mang điện chuyển động (6 điểm). Hãy giải thích tại sao một động cơ điện đơn giản (gồm một khung dây có dòng điện chạy qua quay trong một từ trường tĩnh do có momen lực từ tác dụng lên khung dây) có thể sinh ra cơ năng trong khi từ trường tĩnh lại không sinh công trên điện tích chuyển động (4 điểm).

Câu 43: Hiện tượng cảm ứng điện từ là gì? và cách xác định các đại lượng cơ bản đặc trưng cho hiện tượng cảm ứng điện từ (6 điểm). Hãy chỉ ra cách để phân biệt được dòng điện cảm ứng trong một vòng dây dẫn gây ra bởi từ trường và điện trong vòng dây dẫn tạo bởi acquy (4 điểm).

Câu 44: Hiện tượng tự cảm là gì? và cách xác định các đại lượng cơ bản đặc trưng cho hiện tượng tự cảm (6 điểm). Nêu những hiểu biết của em về máy phát điện một chiều (4 điểm).

Câu 45: Trình bày những hiểu biết của em về hiện tượng hồ cảm (6 điểm). Nêu ứng dụng hữu ích dựa trên hiện tượng hồ cảm (4 điểm).

Câu 46: Trình bày những quan điểm về không gian, thời gian và khoảng không gian trong cơ học cổ điển. Công thức tổng hợp vận tốc và gia tốc trong cơ học cổ điển. Phát biểu nguyên lý Galileo (6 điểm). Tìm ví dụ liên hệ thực tế ứng dụng công thức tổng hợp vận tốc hoặc gia tốc và phân tích chúng (4 điểm).

Câu 47: Trình bày quan niệm về không gian, thời gian và khoảng không gian trong cơ học tương đối tính, sự mâu thuẫn của phép biến đổi Galileo với thuyết tương đối Einstein. Phát biểu các tiên đề của Einstein (6 điểm). Tìm ví dụ minh họa về sự mâu thuẫn giữa phép biến đổi Galileo và thuyết tương đối Einstein và phân tích chúng (4 điểm).

Câu 48: Trình bày các tiên đề Einstein và phép biến đổi Lorentz cùng các hệ quả của phép biến đổi Lorentz (6 điểm). Trình bày những hiểu biết về sự điều chỉnh co giãn thời gian trong ứng dụng định vị GPS (4 điểm).

Câu 49: Trình bày định luật Kirchhoff và ý nghĩa của định luật này. Đường đặc trưng phổ phát xạ là gì? Nêu các định luật bức xạ của vật đen tuyệt đối và sự khủng hoảng vùng tử ngoại của vật lý cổ điển (6 điểm). Mặt trời được coi là vật đen tuyệt đối. Hãy trình bày sự hiểu biết về mặt trời (4 điểm).

Câu 50: Trình bày thuyết lượng tử Planck và thuyết photon ánh sáng của Einstein. Hiện tượng quang điện là gì và giải thích các định luật quang điện (6 điểm). Trình bày ứng dụng hiện tượng quang điện trong chế tạo bình nước nóng năng lượng mặt trời (4 điểm).

Câu 51: Định nghĩa bức xạ nhiệt, bức xạ nhiệt cân bằng (6 điểm). Nêu 03 ví dụ cụ thể và phân tích (4 điểm)?

Câu 52: Viết biểu thức và nêu ý nghĩa của các đại lượng: năng suất phát xạ toàn phần, hệ số phát xạ đơn sắc, hệ số hấp thụ toàn phần, hệ số hấp thụ đơn sắc của bức xạ nhiệt cân bằng ở nhiệt độ T (6 điểm). Một lò luyện kim có cửa sổ quan sát rộng 8 cm x 15 cm phát xạ với công suất 10887 W. Coi bức xạ được phát ra từ một vật đen tuyệt đối. Tìm nhiệt độ của lò và bước sóng ứng với năng suất phát xạ cực đại của lò (4 điểm)?

Câu 53: Định nghĩa vật đen tuyệt đối. Phát biểu định luật Kirchhoff. Nêu ý nghĩa của hàm phổ biến. Vẽ đồ thị đường đặc trưng phổ phát xạ của vật đen tuyệt đối (6 điểm). Tìm nhiệt độ của một lò nung, cho biết mỗi giây lò phát ra một năng lượng bằng 8,28 calo qua một lỗ nhỏ có kích thước bằng 6 cm². Coi bức xạ được phát ra từ một vật đen tuyệt đối (4 điểm).

Câu 54: Trình bày các định luật phát xạ của vật đen tuyệt đối (6 điểm). Vận dụng tính công suất bức xạ của một lò nung, cho biết nhiệt độ của lò bằng $t = 727\text{ }^{\circ}\text{C}$, diện tích của cửa lò bằng 250 cm^2 . Coi lò là vật đen tuyệt đối (4 điểm).

Câu 55: Nêu quan niệm cổ điển về bản chất của bức xạ. Viết công thức của Rayleigh-Jeans (6 điểm). Nêu những khó khăn mà công thức đó gặp phải đối với hiện tượng bức xạ nhiệt (4 điểm).

Câu 56: Trình bày thuyết lượng tử của Planck. Viết công thức Planck. Nêu những thành công của thuyết lượng tử (6 điểm). Khám phá thuyết lượng tử Planck và ứng dụng trong vật lý hiện đại (4 điểm).

Câu 57: Định nghĩa hiện tượng quang điện. Phát biểu ba định luật quang điện. Trình bày cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của một quang điện trở? (6 điểm). Giới hạn quang điện đối với các kim loại có công thoát 2,4 eV, 2,3 eV, 2 eV là bao nhiêu (4 điểm)?

Câu 58: Phát biểu thuyết phôtôn của Einstein. Vận dụng thuyết phôtôn để giải thích ba định luật quang điện (6 điểm). Trình bày cấu tạo cơ bản và nguyên lý hoạt động của một tấm pin mặt trời được sử dụng rộng rãi hiện nay (4 điểm)?

Câu 59: Trình bày nội dung hiệu ứng Compton. Trong hiệu ứng này, chùm tia X tán xạ lên electron tự do hay liên kết? (6 điểm). Hãy trình bày phương pháp X-Ray trong nghiên cứu khoa học vật liệu (4 điểm)?

Câu 60: Giải thích hiệu ứng Compton. Tại sao coi hiệu ứng Compton là một bằng chứng thực nghiệm xác nhận trọn vẹn tính hạt của ánh sáng (6 điểm). Trình bày ứng dụng của hiệu ứng Compton trong công nghệ dò tìm bom mìn và trong thiên văn học (4 điểm)?

TRƯỞNG BỘ MÔN

(Ký, ghi rõ họ tên)

GIẢNG VIÊN RA ĐỀ 1

(Ký, ghi rõ họ tên)

GIẢNG VIÊN RA ĐỀ 2

(Ký, ghi rõ họ tên)

Đàm Nhân Bá