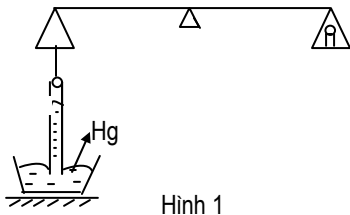


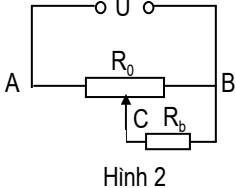
ĐỀ RA KỲ NÀY

TRUNG HỌC CƠ SỞ

THCS1/13. Ống thủy tinh của thí nghiệm Torixenli được treo vào đĩa cân bên trái còn đĩa cân bên phải đặt quả cân (Hình 1). Xác định giá trị của quả cân khi cân thăng bằng.



Hình 1



Hình 2

THCS2/13. Có hai ấm pha chè mỗi ấm chứa được 500g nước. Một ấm làm bằng đồng có khối lượng 200g và $C_{\text{đồng}} = 0,095\text{J/gđộ}$, ấm kia làm bằng sứ có khối lượng 300g và $C_{\text{sứ}} = 0,2\text{J/gđộ}$. Nhiệt độ của phòng là 20°C . Người ta rót nước sôi vào ấm khi pha chè. Nếu dùng hai ấm để pha chè thì dùng ấm nào sẽ tốt hơn nếu bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường? Thực tế thì có sự trao đổi nhiệt giữa ấm và môi trường, vậy dùng ấm nào tốt hơn?

THCS3/13. Cho mạch điện như hình vẽ 2, trong đó R_0 là điện trở toàn phần của biến trở, R_b là điện trở của bếp điện. Cho biết $R_b = R_0$, điện trở của dây nối không đáng kể, hiệu điện thế U của nguồn không đổi. Con chạy C nằm ở chính giữa biến trở.

- a) Tính hiệu suất của mạch điện. Coi công suất tiêu thụ trên bếp là công suất có ích.
- b) Mặc thêm một đèn loại $6\text{V} - 3\text{W}$ song song với đoạn AC của biến trở. Hỏi muốn đèn này sáng bình thường thì hiệu điện thế U của nguồn và điện trở R_0 phải thỏa mãn điều kiện nào?

THCS4/13. Một đèn điện được đặt tại tâm của một quả cầu thủy tinh mờ có bán kính $0,2\text{m}$ rồi được treo ở vị trí cách sàn nhà 5m và cách trần nhà 1m kể từ tâm quả cầu. Phía dưới ngọn đèn theo phương thẳng đứng và cách sàn nhà 1m , người ta đặt một gương phẳng tròn bán kính $0,1\text{m}$ song song với sàn và quay mặt phản xạ về phía trần nhà. Mô tả hiện tượng quan sát được trên sàn, trên trần và tính kích thước của các hình quan sát được.

TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

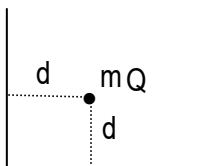
TH1/13. Trên mặt phẳng ngang nhẵn có nhiều vật nhỏ giống nhau được đặt thẳng hàng, liên tiếp nhau, khoảng cách giữa hai vật cạnh nhau là l . Tác dụng một lực F nằm ngang vào vật đầu tiên. Tính vận tốc trước và sau va chạm của vật thứ n với vật đứng sau nó trong hai trường hợp:

- 1) Lực F chỉ tác dụng lên vật 1 trong khoảng thời gian vật 1 di chuyển đến va chạm với vật thứ hai, va chạm là hoàn toàn đàn hồi.
- 2) Lực F cũng tác dụng như trên, nhưng va chạm là hoàn toàn mềm.

Hoàng Thị Mỹ Nga (Phú Thọ)

TH2/13. Một mặt phẳng kim loại rộng được uốn thành dạng góc vuông như hình vẽ. Một điện tích điểm có khối lượng m và điện tích Q được đặt ở vị trí cách mỗi mặt một khoảng d . Thả tự do điện tích. Hãy xác định:

- a) Gia tốc của điện tích khi nó bắt đầu chuyển động.
- b) Vận tốc của nó khi nó đi được một đoạn $d / \sqrt{2}$. Bỏ qua tác dụng của trọng lực.



TH3/13. Một lượng khí hêli thực hiện một quá trình trong đó áp suất và thể tích biến đổi tuân theo quy luật $pV^3 = \text{const}$. Nhiệt độ tuyệt đối ở cuối quá trình giảm bốn lần so với nhiệt độ ban đầu còn nội năng thay đổi 1800J. Áp suất nhỏ nhất của khí trong quá trình đó là 10^5 Pa . Hãy biểu diễn quá trình đó trên hệ trục tọa độ p – V và xác định các thông số của khí ở cuối quá trình.

Nguyễn Xuân Quang

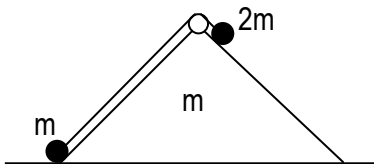
TH4/13. Tìm bề dày tối thiểu của một bản mỏng có chiết suất $n = 1,33$, để ánh sáng có bước sóng $0,64 \mu\text{m}$ bị phản xạ mạnh nhất còn ánh sáng có bước sóng $0,40 \mu\text{m}$ hoàn toàn không bị phản xạ. Góc tới của tia sáng bằng 30° .

Nguyễn Nhật (Thanh Hoá)

TH5/11. Một khối gỗ khối lượng m với tiết diện có dạng tam giác vuông cân, có thể trượt không ma sát trên mặt sàn nằm ngang. Hai vật nhỏ có khối lượng m và 2m được nối với nhau bằng một sợi dây vắt qua ròng rọc như hình vẽ. Chiều dài của đáy khối là $L = 54 \text{ cm}$. Bỏ qua mọi ma sát, khối lượng của dây và ròng rọc. Ở thời điểm nào đó các vật được thả tự do. Khi vật 2m đến đáy khối, hãy xác định:

- a) Độ dịch chuyển của khối gỗ.
- b) Vận tốc của các vật và của khối gỗ.

Cao Vũ Hồng Nhung (Hà Nội)



CHÚ Ý: a) Hạn cuối cùng nhận lời giải là **10/11/2004**
 c) **Bắt đầu từ số này, Bạn nào gửi tới Toà soạn sớm nhất lời giải đúng của bài TH5, sẽ được Công ty FINTEC tặng một máy tính khoa học Canon F-720.**

LÀM QUEN VỚI VẬT LÝ HIỆN ĐẠI

BUỔI BÌNH MINH CỦA NỀN VẬT LÝ MỚI

Nguyễn Ngọc Giao

Liên hiệp các Hội KHKT Tp. Hồ Chí Minh.

Từ nhiều năm nay con người vẫn không ngừng tìm hiểu xem thế giới tươi đẹp và muôn hình vạn trạng mà chúng ta đang sống rốt cuộc lại được cấu tạo từ cái gì. Rõ ràng đó không phải là các yếu tố đất, không khí, nước và lửa như người Hy Lạp Cổ đại đã nêu ra, cũng không phải là ngũ hành Kim, Mộc, Thủy, Hỏa, Thổ như người Trung Hoa xưa kia đã quan niệm.

Ngày nay khoa học vật lý đã cho một lời giải đáp hết sức đơn giản vấn đề nêu trên thông qua một lý thuyết gọn và đẹp nhất từ trước đến nay, có tên gọi là Mô hình chuẩn (SM –

Standard Model). Lý thuyết này mô tả tính chất của các thành phần nhỏ nhất của vật chất cũng như mọi tương tác giữa chúng, dẫn đến thế giới tự nhiên muôn hình vạn trạng mà chúng ta đang sống.

Theo Mô hình chuẩn, các thành phần cơ bản cấu tạo nên vật chất thông thường là electron (e^-), hạt quark “up” (u) và hạt quark “down” (d). Một hệ ba hạt quark tạo nên proton (uud) và neutron (udd), hai loại này cùng với e^- tạo nên hạt nhân nguyên tử. Đi kèm với e^- còn có hạt neutrino (ν), xuất hiện trong các quá trình rã của một số hạt nhân nặng.

Các hạt nói trên tạo nên thế hệ I của các hạt vật chất. Ngoài ra còn có hai thế hệ khác nữa, thế hệ II và thế hệ III, giống thế hệ I về mọi mặt, trừ việc các hạt có khối lượng lớn hơn. Hai thế hệ này dùng để làm gì, cho đến nay các nhà khoa học vẫn chưa trả lời được.

Các hạt vật chất như những “viên gạch” cấu tạo nên toà lâu đài thế giới tự nhiên. Để gắn những viên gạch lại với nhau thì cần phải có “xi măng”, tức là các hạt bozon truyền tương tác phát huy tác dụng trong phạm vi hạt cơ bản:

- Tương tác điện từ giữa các hạt có mang điện tích. Hạt truyền là photon (γ).
- Tương tác yếu thể hiện qua các quá trình phân rã các hạt, với hạt truyền tương tác yếu là các bozon W^+ , W^- và Z^0 .

Hai loại tương tác trên liên quan đến việc hình thành các nguyên tố hoá học.

- Và cuối cùng là tương tác mạnh, gắn kết các quark thành proton, neutron và gắn kết các proton, neutron thành hạt nhân nguyên tử. Hạt truyền tương tác mạnh là gluon.

Một trong những điểm đặc sắc nhất của Mô hình chuẩn là dạng cả ba loại tương tác (cấu trúc cụ thể của các phương trình toán học mô tả chúng) đều được quy định bởi cùng một nguyên lý hết sức tổng quát, chung cho cả ba loại.

Ngoài những hạt vật chất (quark, lepton) và các bozon truyền tương tác nói trên, ta còn phải kể đến một hạt đặc biệt là bozon Higgs. Hạt Higgs có “nhiệm vụ” sinh khối lượng cho các hạt thông qua dạng tương tác đặc thù của mình.

Để đầy đủ ta cũng cần kể thêm loại tương tác thứ tư là tương tác hấp dẫn (giữa mọi hạt có khối lượng), nhưng tương tác này là quá nhỏ trong phạm vi hạt cơ bản nên lâu nay vẫn bị bỏ qua.

Mô hình chuẩn được xây dựng vào những năm 70 và kiểm nghiệm thực nghiệm vào những năm 80 của thế kỷ trước. Nổi bật nhất là mô hình chuẩn đã dự đoán sự tồn tại của các bozon truyền tương tác yếu W^+ , W^- và Z^0 , cũng như các gluon truyền tương tác mạnh và hai hạt trong số các hạt quark nặng là quark -c và quark -t. Nói riêng máy gia tốc LEP (Large Electron Positron) hoạt động ở CERN gần Geneva (Thụy Sĩ) trong khoảng thời gian từ 1989 đến 2000 đã khảo sát hiện tượng sinh và huỷ cả 20 triệu hạt bozon Z^0 với các thuộc tính đúng như dự đoán. Đối với các hạt khác cũng tương tự.

Một kiểm nghiệm quan trọng thứ hai là đối với các góc trộn điện - yếu, một tham số có vai trò không thể thiếu được trong việc mô tả các tương tác điện từ và tương tác yếu. Tham số này được các thí nghiệm khác nhau cùng xác định là có giá trị như nhau với sai số một phần trăm (!), khẳng định tính đúng đắn của lý thuyết. Thật vậy, nếu như mô hình chuẩn là không đúng thì góc trộn này sẽ phải khác nhau đối với những quá trình điện - yếu khác nhau.

Tuy nhiên, như đã từng xảy ra đối với các lý thuyết khác trong lịch sử khoa học, các thí nghiệm gần đây tiến hành trên các máy gia tốc với năng lượng ngày càng cao đã cho nhiều kết quả có vẻ ra khỏi phạm vi Mô hình chuẩn.

Đó là chưa kể nhiều vấn đề sâu sắc của vũ trụ học lại tìm được lời giải đáp trong vật lý hạt, tức việc tìm hiểu cái lớn nhất và cái nhỏ nhất được tiến hành đồng thời với nhau. Và điều này Mô hình chuẩn không thể làm nổi.

Ta hãy lần lượt nêu ra đây những vấn đề chính yếu:

1. Mô hình chuẩn chỉ bao gồm ba loại tương tác (mạnh, điện từ và yếu) và bỏ qua tương tác hấp dẫn do cường độ quá nhỏ so với ba tương tác trên. Nhưng như lý thuyết đã chứng minh, các hằng số tương tác sự thực không phải là hằng số mà là thay đổi theo năng lượng, vì thế khi ngoại suy đến một năng lượng rất cao, giá trị các hằng số tương tác lại tiến đến gần nhau và

cuối cùng gặp nhau, kể cả hằng số tương tác hấp dẫn. Điều này được thực hiện trong một mô hình mở rộng của Mô hình chuẩn, có kể đến một dạng đối xứng mới giữa hạt bozon và hạt fermion gọi là siêu đối xứng. Mô hình mở rộng này có tên gọi là Mô hình chuẩn siêu đối xứng tối thiểu (MSSM – Minimal SuperSymmetric Standard Model).

Việc mở rộng này, nếu đúng, rõ ràng thực hiện được ước mơ của các nhà vật lý là thống nhất tất cả các tương tác trong tự nhiên. Đó là chưa kể tương tác hấp dẫn tuy bị bỏ qua trong phạm vi vi mô nhưng lại có vai trò chủ lực trong phạm vi toàn vũ trụ.

Tuy nhiên, siêu đối xứng lại đặt ra một vấn đề mới là đòi hỏi phải tồn tại những hạt đồng hành đi cặp với tất cả các hạt quark, lepton, các bozon truyền tương tác hiện nay. Các hạt đồng hành này có trong thực tế hay không? Người ta đang chờ đợi câu trả lời ở các kết quả tán xạ trên máy gia tốc Tevatron năng cấp, thuộc phòng thí nghiệm Quốc gia Fermi (FNAL) ở Batavia, bang Illinois (Mỹ).

2. Trường hợp Higgs chịu trách nhiệm sinh khối lượng cho các hạt, nhưng dạng tương tác của nó được chọn khá tùy tiện, thiếu cơ sở nguyên lý chặt chẽ.

Mô hình chuẩn đòi hỏi là năng lượng đạt giá trị nhỏ nhất khi trường Higgs có một giá trị (khác không) nhất định. Nói cách khác, trường Higgs khác không thấm vào toàn vũ trụ và mọi hạt đều tương tác với nền đó và thu được khối lượng.

Đi với trường Higgs là hạt bozon Higgs. Trong Mô hình chuẩn, ta không thể nào tính được khối lượng các hạt, kể cả khối lượng hạt Higgs. Tuy nhiên, ta có thể dùng các số liệu thực nghiệm khác để tính khối lượng một số hạt, chẳng hạn W, Z hay quark $-t$. Và các kết quả này được thực nghiệm kiểm chứng. Các thí nghiệm ở máy gia tốc LEP đã đo được các tham số của khoảng 20 đại lượng, liên quan qua lại trong Mô hình chuẩn, ngoại trừ khối lượng hạt bozon Higgs. Do vậy ta có thể tính ngược lại, hạt Higgs phải có khối lượng bao nhiêu để 20 đại lượng nói trên hợp nhất với nhau. Kết quả là khối lượng hạt Higgs phải nhỏ hơn 200 GeV (để so sánh, ta nhắc lại hạt proton có khối lượng 0,9 GeV, hạt quark $-t$ 174 GeV). Điều này gián tiếp chứng tỏ sự tồn tại của hạt Higgs, vì nếu không thì khó có thể ngẫu nhiên mà 20 đại lượng đó phù hợp với nhau được. Tình trạng tương tự cũng đã xảy ra trước đây đối với quark $-t$ trước khi hạt này được tìm thấy.

LEP cũng tìm trực tiếp hạt Higgs nhưng chưa thấy, có thể vì năng lượng cao nhất đạt được ở máy này chỉ là 115 GeV. Các kết quả trên dẫn đến giới hạn dưới của khối lượng hạt Higgs là 115 GeV.

Hiện nay LEP đã hết vai trò lịch sử và đang được tháo dỡ để xây dựng một máy gia tốc lớn hơn, máy LHC (Large Hadron Collider) dự kiến sẽ cho số liệu trong vòng bốn năm nữa. Khi đó có thể sẽ có câu trả lời đối với hạt Higgs vì LHC sẽ thật sự là “nhà máy” sản xuất cả triệu hạt Higgs và tạo điều kiện để nghiên cứu sâu về hạt này.

Trong khi chờ đến ngày đó, hiện nay người ta vẫn tiếp tục tìm kiếm hạt Higgs ở máy gia tốc Tevatron ở Phòng thí nghiệm Fermilab, Chicago (Mỹ).

3. Mô hình chuẩn đề cập đến cả ba thế hệ quark nhưng không giải thích vì sao có ba thế hệ trong khi cuộc sống hàng ngày chỉ cần thế hệ đầu là đủ.

4. Nhiều dữ kiện ngày nay cho thấy là vũ trụ có vẻ có một mật độ năng lượng rất cao, ngay cả trong những vùng trống rỗng nhất của không gian. Người ta gọi đây là năng lượng vacuum, liên quan đến hằng số vũ trụ học, nhưng bản chất như thế nào thì hoàn toàn chưa rõ.

5. Khoảng một phần tư khối lượng vũ trụ không phải là vật chất thông thường như ta vẫn biết mà là một loại vật chất tối, lạnh. Bản chất của loại vật chất này là, vẫn còn là vấn đề để ngỏ.

6. Lâu nay người ta vẫn tin rằng tốc độ giãn nở của vũ trụ sẽ chậm dần do lực hút hấp dẫn giữa toàn bộ vật chất trong vũ trụ. Thế nhưng ngày nay các nhà khoa học lại nhận thấy tốc độ giãn nở đó lại tăng lên và các mô hình lý thuyết hiện hữu chưa thể giải thích được.

7. Có những chứng cứ hiển nhiên là vào những phần nhỏ của giây phút đầu tiên sau Vụ Nổ Lớn (Big Bang), vũ trụ đã trải qua giai đoạn nở phồng lên rất nhanh, gọi là giai đoạn lạm phát. Cái gì (trường vật chất gì) là nguyên nhân của hiện tượng này – Mô hình chuẩn không nói được.

8. Nếu vũ trụ xuất hiện qua vụ nổ bùng của năng lượng thì về nguyên tắc lượng vật chất được sinh ra phải như nhau (đối xứng CP). Nhưng thực tế lại không phải như vậy: phần vũ trụ quan

sát thấy hiện nay chỉ chủ yếu là vật chất, tức cấu tạo từ proton, neutron và electron chứ không phải từ các phản hạt của chúng.

Những thí nghiệm khảo sát hiện tượng vi phạm tính chẵn lẻ tổ hợp CP được tiến hành ở các máy gia tốc tán xạ sinh ra cả tỷ hạt quark-b (còn gọi là các B – factories) hoạt động ở California (Mỹ) và ở Nhật. Dĩ nhiên Mô hình chuẩn cũng có giải thích hiện tượng này nhưng chưa được toàn vẹn, và người ta cho rằng lời giải thích đúng đắn nhất lại nằm ngoài Mô hình chuẩn.

Trên đây là những vấn đề mà Mô hình chuẩn không giải quyết được, không phải vì lý do kỹ thuật hay vì tính toán khó khăn, mà là về nguyên tắc không thể có lời giải đáp. Vì vậy cần thiết phải mở rộng Mô hình chuẩn, hay nói một cách hình tượng hơn, phải xây dựng một nền vật lý mới.

Những nội dung không thể giải đáp được trong Mô hình chuẩn cũng chính là những định hướng nhằm mở rộng nó. Hướng mở rộng hiện nay trước tiên dựa vào siêu đối xứng như đã nói ở một phần trên. Một trụ cột nữa để xây dựng nền vật lý mới là khái niệm không gian nhiều chiều. Đây có thể coi là một cuộc cách mạng nối tiếp và sâu rộng hơn cuộc cách mạng của Einstein trong nhận thức về không gian và thời gian. Trụ cột cuối cùng trong phương hướng vật lý mới là quan niệm rằng phần tử nhỏ nhất cấu thành thế giới vật chất không phải là các hạt điểm, mà là những sợi dây kích thước vào cỡ 10^{-33} cm .

Các nhà vật lý, đặc biệt là vật lý lý thuyết, đang tràn đầy hi vọng là sẽ xây dựng được một vật lý mới dựa trên ba trụ cột nêu trên và từ đây giải đáp được cả tám câu hỏi đang thách thức nền khoa học của thế kỷ XXI.

Chúng ta hãy chờ xem.

GIỚI THIỆU DỤNG CỤ HỌC TẬP

MÁY TÍNH KHOA HỌC - CÔNG CỤ ĐẮC LỰC CHO HỌC SINH TRONG VIỆC GIẢI CÁC BÀI TOÁN

Các máy tính bỏ túi thông thường chỉ giúp cho chúng ta tính toán với các phép tính đơn giản như $+$, $-$, $\times$, $:$, $\sqrt{}$. Khi sử dụng những loại máy tính điện tử này để giải quyết các bài toán trong vật lý, toán học, hoá học vv... phức tạp, nó sẽ không thể đáp ứng được yêu cầu của bạn.

Với sự ra đời của máy tính khoa học, các hàm số, các hằng số, các công thức toán học cơ bản được tích hợp sẵn trong máy, nó sẽ giúp các bạn thực hiện được hầu hết các phép tính cơ bản và giải quyết được tất cả các bài toán một cách nhanh chóng và dễ dàng.

Cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, các nhà sản xuất máy tính khoa học ngày càng cải tiến về tính năng sử dụng, mức độ thân thiện với người dùng và tốc độ tính toán của Máy tính khoa học để đưa ra nhiều loại Máy tính khoa học khác nhau, phù hợp với nhu cầu sử dụng của nhiều tầng lớp trí thức khác nhau.

CANON là một trong những hãng sản xuất máy tính điện tử hàng đầu trên thế giới, với 40 năm kinh nghiệm trong việc sản xuất Máy tính điện tử đã sản xuất ra nhiều loại Máy tính khoa học với chất lượng và tính năng cao. Hiện nay hãng Canon đã chính thức có mặt tại Việt Nam và đưa vào thị trường các sản phẩm Máy tính khoa học F - 604, F - 710, F - 720 và F - 804P có độ bền cao và tính năng vượt trội.

Trong khuôn khổ của bài viết này, chúng tôi xin giới thiệu với các bạn một số đặc điểm của Máy tính khoa học Canon F - 720 như sau:

1. Đây là loại Máy tính có màn hình hiển thị 2 dòng, cho phép hiển thị đồng thời công thức và kết quả, giúp bạn có thể kiểm tra và phát hiện các sai sót trong thao tác, tránh được mọi nhầm lẫn do thao tác gây ra.

2. Đặc trưng chính của máy tính Canon F - 720 là nó được tích hợp 169 hàm số và công thức khác nhau, giúp bạn có thể tính toán một cách nhanh chóng và dễ dàng các phép tính logic, thống kê, hồi quy tuyến tính, xác suất, lượng giác. Máy có 10 hằng số khoa học chính đã được cài đặt sẵn (vận tốc ánh sáng c, hằng số plank h, hằng số hấp dẫn G, điện tích nguyên tố e, khối lượng m_e , khối lượng nguyên tử u, hằng số Avogadro N_A , ...).

3. Các hàm số và phép tính cơ bản nhất của máy gồm: Phép tính lũy thừa y^x , phép khai căn số bất kỳ $\sqrt[x]{}$, phép tính giai thừa $x!$, phép tính hoán vị, phép tính tổng hợp, phép chuyển đổi độ phút, giây sang độ thập phân, hàm số lượng giác, hàm số Logarit, hàm số mũ, các hàm Hyperbol,...

4. Máy tính khoa học F - 720 có thể tính toán trong các hệ cơ số khác nhau gồm hệ thập phân (d), hệ nhị phân (b), hệ bát phân (o) và hệ lục phân (H).

5. Máy tính khoa học F - 720 có bộ nhớ tính toán rất lớn gồm một bộ nhớ độc lập và 26 bộ nhớ biến (để gán giá trị cho các biến từ A→Z).

6. Máy F - 720 được cài đặt sẵn nhiều công thức phục vụ cho việc giải các bài toán thống kê như:

+ Các bài toán thống kê 1 biến: Máy được tích hợp 8 hàm số thống kê gồm: số lượng mẫu n, giá trị trung bình $\bar{x}$, độ lệch tiêu chuẩn sd^{n-1} , sd^n , phương sai V^{n-1} , V^n , tổng giá trị $\sum x$, tổng bình phương giá trị $\sum x^2$.

+ Các bài tính toán phân phối xác suất: máy cho phép bạn thực hiện các phép tính xác suất P(t), Q(t) và R(t), với các hàm số của t.

+ Các bài toán thống kê hồi quy 2 biến.

Trên đây là các tính năng ưu việt chính của máy tính khoa học Canon F - 720, chúng tôi sẽ cung cấp cho các bạn một số bài toán điển hình và phương pháp giải bằng máy tính khoa học Canon F - 720 trong những số tiếp theo. Hiện nay tất cả các Máy tính khoa học của Canon được bảo hành 1 năm, được phân phối chính thức tại Việt Nam bởi công ty FINTEC và có bán tại tất cả các nhà sách, các cửa hàng văn phòng phẩm trên cả nước.



Lê Sơn

CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

TNCS1/13. Hai quả cầu đặc có kích thước và nhiệt độ ban đầu giống nhau, một quả làm bằng đồng, một quả làm bằng sắt. Sau khi nung tới cùng một nhiệt độ thì:

- A. Quả cầu bằng đồng có thể tích lớn hơn
- B. Quả cầu bằng sắt có thể tích lớn hơn
- C. Hai quả cầu có thể tích bằng nhau và lớn hơn thể tích ban đầu
- D. Hai quả cầu đều có thể tích không đổi.

TNCS2/13. Có 3 bình chứa 3 chất lỏng là dầu hỏa, rượu và thủy ngân với cùng thể tích ban đầu. Người ta làm lạnh cả 3 bình tới cùng một nhiệt độ thì:

- A. Thể tích dầu hỏa lớn nhất, thể tích rượu nhỏ nhất
- B. Thể tích rượu lớn nhất, thể tích thủy ngân nhỏ nhất
- C. Thể tích thủy ngân lớn nhất, thể tích dầu hỏa nhỏ nhất
- D. Thể tích dầu hỏa, nước và thủy ngân như nhau và nhỏ hơn trước.

TNCS3/13. Có 3 bình chứa cùng thể tích nước nhưng ở nhiệt độ khác nhau: Bình A chứa nước $4^{\circ}C$, bình B chứa nước $20^{\circ}C$ và bình C chứa nước $50^{\circ}C$. Người ta làm nhiệt độ ở các bình giảm đi $3^{\circ}C$ thì:

- A. Thể tích nước ở bình A là lớn nhất, ở bình C là nhỏ nhất
- B. Thể tích nước ở bình B là lớn nhất, ở bình A là nhỏ nhất
- C. Thể tích nước ở bình C là lớn nhất, ở bình B là nhỏ nhất
- D. Thể tích nước ở bình C là lớn nhất, ở bình A là nhỏ nhất

TNCS4/13. Nhiệt độ trong phòng vào buổi sáng là $20^0 C$ và buổi trưa là $30^0 C$. So sánh buổi trưa với buổi sáng thì thấy:

- A. Thể tích không khí trong phòng tăng lên
- B. Thể tích không khí trong phòng giữ nguyên
- C. Khối lượng khí trong phòng giảm
- D. Khối lượng riêng của không khí trong phòng giảm.

Hãy chỉ ra kết luận sai.

TNCS5/13. Một băng kép làm bằng đồng và kẽm. Khi đốt nóng băng kép này thì:

- A. Băng kép luôn thẳng nhưng dài hơn ban đầu
- B. Băng kép luôn cong về phía thanh đồng
- C. Băng kép luôn cong về phía thanh kẽm
- D. Chiều cong của băng kép không cố định mà tùy thuộc nhiệt độ của băng kép.

TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

TN1/13. Một chất điểm chuyển động trên đường thẳng có phương trình tọa độ phụ thuộc vào thời gian : $x^2 = 1 + t^2$, ở đây x đo bằng mét, t đo bằng giây. Gia tốc của chất điểm (tính theo m/s^2) vào thời điểm t sẽ là:

- A) $\frac{1}{x^3}$; B) $\frac{1}{x} - \frac{1}{x^2}$; C) $\frac{1}{x} - \frac{t^2}{x^3}$; D) $-\frac{t}{x^2}$

TN2/13. Một viên đạn được phóng lên với vận tốc ban đầu bằng $\vec{v}_0 = v_x \vec{i} + v_y \vec{j}$, ở đây $\vec{i}$ và $\vec{j}$ là các véc tơ đơn vị chỉ hướng của trục x và trục y. Nếu tầm bay của viên đạn gấp đôi độ cao cực đại mà viên đạn đạt được thì khi đó:

- A) $v_x = 2v_y$; B) $v_y = 2v_x$; C) $v_x = v_y$; D) $v_y = 4v_x$

TN3/13. Một dây xích có khối lượng phân bố đều theo chiều dài nằm trên mặt bàn nằm ngang, một phần của nó bị buông thõng ra ngoài mặt bàn. Hệ số ma sát giữa dây và mặt bàn là 0,25. Để dây xích không rơi tuột khỏi bàn thì phần dây xích nằm ngoài mặt bàn so với cả chiều dài dây xích phải không được vượt quá:

- A) 20%; B) 35%; C) 25%; D) 15%.

TN4/13. Một vật chuyển động dọc theo một đường thẳng nhờ một động cơ chạy với công suất không đổi. Gọi t là thời gian, quãng đường vật đi được tỉ lệ với:

- A) $t^{1/2}$; B) $t^{3/4}$; C) $t^{3/2}$; D) t^2 .

TN5/13. Một khẩu pháo đặt trên mặt đất phẳng nằm ngang ngắm bắn vào một vách đá cách chỗ bắn tính theo phương ngang một đoạn D. Nòng súng hướng theo phương lập với phương nằm ngang một góc θ . Vận tốc viên đạn khi ra khỏi nòng súng là v_0 . Độ cao của vị trí trên vách đá mà viên đạn bắn trúng vào được tính theo biểu thức:

- A) $D \sin \theta - \frac{1}{2} \frac{gD^2}{v_0^2 \sin^2 \theta}$; B) $D \cos \theta - \frac{1}{2} \frac{gD^2}{v_0^2 \cos^2 \theta}$;
C) $D \cdot \tan \theta - \frac{1}{2} \frac{gD^2}{v_0^2 \cos^2 \theta}$; D) $D \cdot \tan \theta - \frac{1}{2} \frac{gD^2}{v_0^2 \sin^2 \theta}$.

Chú ý: Hạn cuối cùng nhận đáp án là 10/11/2004



CLB Vật lý và Tuổi trẻ xin chào tất cả các bạn! 😊

Có bao giờ bạn tự hỏi rằng tất cả những người yêu Vật lý có thể gặp gỡ nhau, học hỏi và trao đổi trên cùng một diễn đàn chung? CLB Vật lý và Tuổi trẻ sẽ cùng chúng ta biến điều đó thành hiện thực.

CLB ra đời trên ý tưởng thành lập một ngôi nhà chung của các bạn trẻ yêu Vật lý trên cả nước. Cùng tên và trực thuộc báo Vật lý và Tuổi trẻ, câu lạc bộ hoạt động với sự tham gia của nhiều bạn trẻ yêu Vật lý đang học và làm việc trong những lĩnh vực khác nhau, tại các quốc gia khác nhau trên thế giới. Ngoài vai trò cộng tác viên đặc lực của tờ báo, CLB còn tổ chức các hoạt động bổ ích để chúng ta cùng nhau tìm hiểu những điều thú vị mà Vật lý mang lại, như trao đổi và thảo luận về các vấn đề vật lý trong chuyên môn cũng như trong cuộc sống, tham quan các phòng thí nghiệm và các viện nghiên cứu vật lý, giao lưu với các CLB và đại diện trên mọi miền đất nước. CLB luôn luôn mong muốn tìm ra và đem lại cho các bạn đọc những điều hấp dẫn nhất trong mọi ngõ ngách bí ẩn của thế giới vật lý. **Nào, chúng ta hãy cùng khởi động để xây dựng nên một ngôi nhà Vật lý chung của tuổi trẻ Việt Nam!**

Những con người đặt viên gạch đầu tiên

Các thành viên của Ban sáng lập CLB (nay là Ban điều hành CLB) đến từ các trường PT và ĐH ở mọi miền đất nước, đồng hành cùng tờ báo trên những bước đi chập chững đầu tiên. Điều thú vị là trong số họ, rất nhiều người không học tập và nghiên cứu trong ngành Vật lý. Họ tham gia xây dựng CLB đơn giản chỉ vì “yêu Vật lý” !!! Trưởng ban điều hành của CLB là anh Cao Vũ Nhân, hiện là chủ nhiệm hội sinh viên Hệ CNKHTN, ĐHKHTN, ĐHQG Hà Nội.



Đôi điều về Logo của CLB Vật lý và Tuổi trẻ

Trong số báo lần này, Logo CLB Vật lý và tuổi trẻ của chúng ta chính thức ra mắt các bạn đọc, với tư cách là biểu tượng đại diện đầy sinh động của CLB. Được thiết kế bởi anh Nhân và anh Lâm (thuộc bộ phận Design của Weixin Cargo Co.), Logo mang nhiều ý nghĩa đầy lý thú nhưng cũng ... khá “vật lý”!!!

Nhìn một cách tổng thể, Logo CLB có hình dáng của ánh mắt con người muốn nhận thức, khám phá và tìm hiểu thế giới. Con người mắt tạo nên từ Trái Đất quen thuộc trong màu xanh hoà bình và sự phát triển nhanh chóng của thế giới kỹ thuật số. Hai mí mắt tượng trưng cho giải ngân hà bao quanh trái đất của chúng ta, đường cong màu đỏ ở dưới thể hiện sức mạnh, niềm đam mê và tri thức của tuổi trẻ, nâng đỡ sự tồn tại của cuộc sống màu xanh ở phía trên. Và ngôi sao bên cạnh Logo thể hiện ước mơ Vật lý mà chúng ta luôn vươn tới. Dòng chữ kèm theo Logo “**P&Y CLUB**” chính là tên tiếng Anh ngôi nhà Vật lý thân yêu của chúng ta: “**PHYSICS AND YOUTH CLUB**”

Những thành viên đầu tiên của CLB

Các bạn hãy cùng làm quen với những bạn đầu tiên tham gia CLB Vật lý và Tuổi trẻ: *Phạm Thăng Long, Phan Đức Anh, Văn Sỹ Chiến* 12A Khối chuyên Vật lý ĐHKHTN, *Nguyễn Trường Minh* 11D1 PTTH Chu Văn An, *Trần Trung Thành* K48CA khoa Công nghệ ĐHQG, *Đặng Thường Học* viện bưu chính viễn thông **Hà Nội**; *Nguyễn Thu Hải* 12THPT Uông Bí **Quảng Ninh**; *Hoàng Thanh Hà* 10 Lý THPT chuyên **Hà Tĩnh**; *Lê Thế Anh* 12F THPT Lam Sơn, *Hoàng Văn Anh* 9B THCS Điện Biên, **Thanh Hoá**; *Nguyễn Thị Mỹ*, 11A1 THPT Ninh Giang, *Mạc Trung Hưng* 11A1 THPT Kinh Môn, **Hải Dương**; *Nguyễn Nhật Minh* 12E THPT Đoàn Hùng, **Phú Thọ**; *Vũ Thị Ngọc Ánh*, 12A3 chuyên Lê Quý Đôn **Ninh Bình**, *Nguyễn Thị Mỹ Hạnh* 11A2 chuyên Lê Quý Đôn, **Đà Nẵng**; *Phạm Hải Nam* TK3 Hoàn Lão, Bố Trạch **Quảng Bình**; *Hoàng Thanh Dung*, 10B *Đàm Thị Thu Phương* 12I THPT Trần Phú, Vĩnh Yên, **Vĩnh Phúc**; *Nguyễn Thị Phương* 86 Bạch Đằng, Thủy Nguyên, **Hải Phòng**; *Trần Hồng Phương*, 10A2 THPT Thịnh Long, *Trịnh Duy Tùng* 7/36 Nguyễn Trãi, Vị Hoàng, **Nam Định**; *Nguyễn Thị Sáng* 10A1 THPT Yên Dũng, **Bắc Ninh**; *Nguyễn Đức Toàn* chuyên lý THPT NK Ngô Sĩ Liên, **Bắc Giang**; *Hoàng Thị Thu Trang* 12A10 THCB Nguyễn Tất Thành; *Ngô Công Trường* 12Toán ĐHKH, *Nguyễn Minh Thanh* 120 Trần Phú **Huế**; *Đỗ Thanh Bình* khoa Điện-Điện tử, ĐHBK, *Nguyễn Thị Hồng Vân* **Hồ Chí Minh**; *Trần Quang Vũ* 10A5 THPT 2 Phù Mỹ, **Bình Định**
CLB sẽ gửi đến các bạn những thông báo chi tiết về hoạt động của CLB.

NHANH TAY NHANH MẮT!!!
Tìm “người quen” trên ô chữ

Câu đố đầu tiên của trang CLB kỳ này là một bảng chữ đơn giản. Bạn hãy tìm tên của một số cây cổ thụ trong vật lý sao cho tên phải gồm một số chữ liên tiếp theo hàng ngang, cột dọc hoặc đường chéo. Một chữ cái có thể nằm trong nhiều tên.
Phần thưởng hấp dẫn sẽ dành cho bạn nào phát hiện ra nhiều “người quen” nhất và gửi về nhanh nhất.

Y	M	A	X	W	E	L	L	N	H	X	C
A	Z	T	A	M	R	E	F	N	E	A	U
D	P	N	Z	X	R	I	E	A	R	G	R
A	A	N	O	H	M	N	R	M	T	G	I
R	V	O	O	T	Q	S	M	Z	Z	A	E
A	O	B	S	S	W	T	I	T	N	R	L
F	G	A	L	I	L	E	O	L	I	B	T
L	A	C	S	A	P	I	N	O	V	Y	O
A	D	B	E	L	L	N	W	B	L	J	N
U	R	S	E	T	R	A	C	S	E	D	R
E	O	X	S	P	L	A	N	C	K	K	A
A	M	P	E	R	E	L	P	E	K	G	C

Các bạn gửi câu trả lời về theo địa chỉ Toà soạn Vật lý và Tuổi trẻ. Ngoài phong bì ghi rõ: “GIẢI ĐỐ VUI”

GIỚI THIỆU CÁC ĐỀ THI

ĐÁP ÁN ĐỀ THI TUYỂN SINH ĐẠI HỌC, CAO ĐẲNG NĂM 2004

MÔN: VẬT LÝ, KHỐI A

Câu I. Phương trình phân rã: ${}_{27}^{60}\text{Co} \rightarrow {}_{-1}^0\text{e}^{-} + {}_{28}^{60}\text{Ni}$

Hạt nhân Ni có 28 proton và 32 nơtron.

Lượng chất phóng xạ còn lại so với ban đầu: $100\% - 75\% = 25\%$

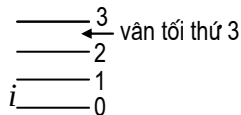
Theo định luật phóng xạ: $m = m_0 e^{-\lambda t} = m_0 e^{-\frac{\ln 2}{T} t} = m_0 2^{-\frac{t}{T}}$

$$2^{-\frac{t}{T}} = \frac{m_0}{m} = 4 \Rightarrow t = 2T = 10,54 \text{ năm.}$$

Câu II. 1. Khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp (khoảng vân): $i = 2\text{mm}$.

Bước sóng ánh sáng $\lambda = \frac{ai}{D} = 0,64\mu\text{m}$.

3



Vân tối thứ 3 nằm giữa vân sáng thứ 2 và thứ 3 ($k=2$).

Vị trí của vân tối thứ 3: $X_{t3} = \pm 2,5i = \pm 5\text{mm}$.

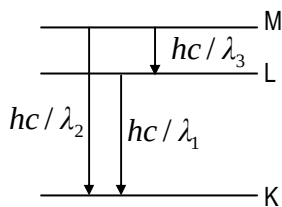
2. Bước sóng λ_1 ứng với sự chuyển của electron từ quỹ đạo L về quỹ đạo K:

$$E_L - E_K = \frac{hc}{\lambda_1} \quad (1)$$

Bước sóng λ_2 ứng với sự chuyển của electron từ quỹ đạo M về quỹ đạo K:

$$E_M - E_K = \frac{hc}{\lambda_2} \quad (2)$$

Bước sóng dài λ_3 trong dãy Balmer ứng với sự chuyển của electron từ quỹ đạo M về quỹ đạo L.



Từ (1) và (2) (hoặc từ hình vẽ) suy ra: $E_M - E_L = \frac{hc}{\lambda_3} = \frac{hc}{\lambda_2} - \frac{hc}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_3} = \frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}$

$$\Rightarrow \lambda_3 = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2} = \frac{(0,1216)(0,1026)}{0,1216 - 0,1026} = 0,6566\mu\text{m}$$

Câu III. 1. - Tần số dao động tự do chỉ phụ thuộc vào đặc tính của hệ, còn tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực.

- Biên độ của dao động tự do phụ thuộc vào cách kích thích ban đầu, còn biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào quan hệ giữa tần số của ngoại lực và tần số dao động riêng của hệ.

- Hiện tượng đặc biệt có thể xảy ra trong dao động cưỡng bức là hiện tượng cộng hưởng.

- Điều kiện xảy ra cộng hưởng là tần số của ngoại lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ.

2. Xét điểm M trên mặt chất lỏng cách S_1 một khoảng d_1 và cách S_2 một khoảng d_2 .

Phương trình dao động tại M do nguồn S_1 truyền tới: $u_{1M} = 0,2 \sin\left(50\pi t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) \text{cm}$

Phương trình dao động tại M do nguồn S_2 truyền tới: $u_{2M} = 0,2 \sin\left(50\pi t + \pi - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right) \text{cm}$

Phương trình dao động tổng hợp tại M: $u_M = u_{1M} + u_{2M}$

$$u_M = 0,4 \cos\left[\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} - \frac{\pi}{2}\right] \sin\left[50\pi t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right] \text{cm}$$

Từ phương trình trên ta thấy những điểm có biên độ cực đại (0,4 cm) thoả mãn điều kiện:

$$\cos\left[\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} - \frac{\pi}{2}\right] = \pm 1 \Rightarrow \left[\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} - \frac{\pi}{2}\right] = k\pi \Rightarrow d_2 - d_1 = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}.$$

Theo đề bài: $f = \frac{\omega}{2\pi} = 25 \text{Hz}$, $\lambda = \frac{v}{f} = 2 \text{cm}$.

Các điểm nằm trên đoạn thẳng S_1S_2 có biên độ cực đại phải thoả mãn các phương trình sau:

$$d_2 - d_1 = (2k + 1) \frac{\lambda}{2} = 2k + 1 \quad (1)$$

$$d_1 + d_2 = S_1S_2 = 10 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra: $-5 \leq k \leq 4,5$

$$\Rightarrow k = -5, -4, \dots, 0, 1, \dots, 4$$

Vậy có 10 điểm dao động với biên độ cực đại.

Câu IV. 1. Tần số dao động:

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega^2 L} = \frac{1}{(2 \cdot 10^3)^2 50 \cdot 10^{-3}} = 5 \cdot 10^{-6} \text{F} = 5 \mu\text{F}$$

$$\text{Năng lượng dao động điện từ trong mạch: } W_0 = \frac{1}{2} L I_0^2 = \frac{1}{2} L i^2 + \frac{1}{2} C u^2$$

$$\text{Khi } i = I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} C u^2 = \frac{1}{2} L \left(I_0^2 - \frac{I_0^2}{2} \right) = \frac{1}{4} L I_0^2$$

$$u = I_0 \sqrt{\frac{L}{2C}} = 4\sqrt{2} V \approx 5,66 V$$

2. Vì i sớm pha hơn u_{AB} nên trong hộp X có tụ điện C.

$$\text{Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch: } P = I^2 R = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_C^2} = \frac{U^2}{R + \frac{Z_C^2}{R}}$$

Để P đạt cực đại thì mẫu số phải cực tiểu. Từ bất đẳng thức Côsi $\Rightarrow R = Z_C$ (1)

$$\text{Mặt khác } Z_{AB} = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \frac{U}{I} = \frac{200}{\sqrt{2}} = 100\sqrt{2} \Omega \quad (2)$$

$$\Rightarrow Z_C = 100 \Omega \Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{1}{2\pi f \cdot Z_C} = \frac{1}{\pi} \cdot 10^{-4} \text{F} \approx 31,8 \mu\text{F}$$

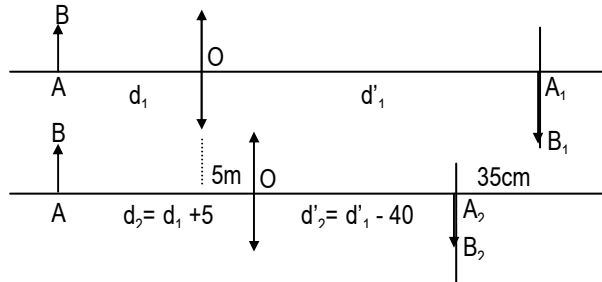
Câu V. 1. Khi đeo kính, người đó nhìn ảnh ảo của vật qua kính. Vật cách mắt (nghĩa là cách kính) khoảng ngắn nhất $d = 25\text{cm}$ thì ảnh ở điểm cực cận của mắt, cách mắt 50cm . Do ảnh là ảo nên $d' = -50\text{cm}$.

Từ công thức thấu kính: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

$$\Rightarrow f = \frac{dd'}{d + d'} = 50\text{cm}$$

Độ tụ của kính: $D = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,5} = 2 \text{ điốp}$

2.



a) **Tính f và AB**

Do ảnh A_1B_1 hứng được trên màn nên đây là ảnh thật và thấu kính là thấu kính hội tụ.

Khi có ảnh A_1B_1 ta có $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1}$ (1)

Khi có ảnh A_2B_2 ta có $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d'_2}$ (2)

Dịch thấu kính ra xa vật 5cm : $d_2 = d_1 + 5$ (3)

Nếu dịch màn ra xa vật mà có ảnh trên màn thì $d'_2 = d'_1 + 30$, không thỏa mãn (1) và (2).

Vậy phải dịch chuyển màn lại gần vật (hình vẽ): $d'_2 = d'_1 - 40$ (4)

Mặt khác $A_1B_1 = 2A_2B_2$ nên $k_1 = 2k_2$

$$k_1 = -\frac{d'_1}{d_1} = \frac{f}{f - d_1}, k_2 = -\frac{d'_2}{d_2} = \frac{f}{f - d_2}$$

$$\Rightarrow \frac{f}{f - d_1} = 2 \cdot \frac{f}{f - (d_1 + 5)} \quad (5)$$

$$\text{Từ (5)} \Rightarrow d_1 = f + 5, d_2 = f + 10; \text{ từ (1)} \Rightarrow d'_1 = \frac{(f + 5)f}{5}; \text{ từ (2)} \Rightarrow d'_2 = \frac{(f + 10)f}{10}$$

$$\text{Thay vào (4): } \frac{(f + 10)f}{10} = \frac{(f + 5)f}{5} - 40 \Rightarrow f = -20\text{cm (loại)} \text{ và } f = 20\text{cm}$$

$$d_1 = f + 5 = 25\text{cm} \Rightarrow k_1 = -4 \Rightarrow AB = 1\text{cm}$$

b) + **Tìm độ dịch chuyển của thấu kính**

Theo trên, khi có $d_2 = 30\text{cm}$ thì $d'_2 = 60\text{cm}$.

Khoảng cách từ AB đến màn khi có ảnh A_2B_2 là: $L_0 = d_2 + d'_2 = 90\text{cm}$

$$L_0 = d_2 + \frac{d_2 f}{d_2 - f} = \frac{d_2^2}{d_2 - f} \Rightarrow d_2^2 - L_0 d_2 + L_0 f = 0$$

$$\text{Với } L_0 = 90\text{cm}, f = 20\text{cm} \text{ ta có: } d_2^2 - 90d_2 + 1800 = 0$$

Phương trình có 2 nghiệm:
 $d_{21} = 30\text{cm}$ (đó là vị trí của thấu kính trong trường hợp câu a)
 $d_{22} = 60\text{cm}$ (đó là vị trí thứ 2 của thấu kính cũng có ảnh trên màn)
 Để lại có ảnh rõ nét trên màn, phải dịch thấu kính về phía màn 30cm.

+ Xét sự dịch chuyển của ảnh

Khoảng cách giữa vật và ảnh thật:

$$L = d + d' = \frac{d^2}{d - f} \text{ (chỉ xét } d > f \text{)}$$

Khảo sát sự thay đổi của L theo d:

$$\text{Ta có đạo hàm } L' = \frac{d^2 - 2df}{(d - f)^2} = 0$$

khi $d = 0$ (loại) và $d = 2f$

Từ bảng biến thiên thấy khi $d = 2f = 40\text{cm}$ thì khoảng cách giữa vật và ảnh có giá trị cực tiểu
 $L_{\min} = 4f = 80\text{cm} < 90\text{cm}$.

Như vậy, trong khi dịch chuyển thấu kính từ vị trí $d_{21} = 30\text{cm}$ đến $d_{22} = 60\text{cm}$ thì ảnh của vật dịch chuyển từ màn về phía vật đến vị trí gần nhất cách vật 80cm rồi quay trở lại màn.

CÁC BÀI TOÁN THIẾT LẬP PHƯƠNG ÁN THÍ NGHIỆM TRONG CHƯƠNG TRÌNH VẬT LÝ PHỔ THÔNG

Hoa Linh Lan
 CLB Vật lý và tuổi trẻ

Vật lý thực chất là một khoa học thực nghiệm. Thực nghiệm giúp chúng ta kiểm chứng sự đúng đắn của các định luật cũ và phát hiện ra các định luật mới. Ở Việt Nam, do điều kiện về cơ sở vật chất và đào tạo, nên phần thực hành trong chương trình vật lý phổ thông chưa được đầu tư theo đúng vai trò của nó. Để khắc phục được phần nào thiếu sót đó và đồng thời rèn luyện được cho học sinh tư duy thực nghiệm, gần đây người ta đã đưa vào một loại bài toán mới, đó là bài toán thiết lập các phương án thí nghiệm. Loại bài toán này không yêu cầu phải đầu tư về cơ sở vật chất, nhưng đòi hỏi học sinh phải có hiểu biết sâu sắc về lý thuyết và có đầu óc thực tế. Chính vì vậy trong nhiều năm qua, phần phương án thực hành đã trở thành một nội dung khá quan trọng trong các kỳ thi chọn học sinh giỏi quốc gia cũng như chọn đội tuyển olympic quốc tế.

Bài này đưa ra những tổng kết sơ bộ mang tính khái quát về đặc điểm và phương pháp giải quyết các bài toán lập phương án thí nghiệm trong giới hạn chương trình phổ thông.

1, Phân loại các bài toán thiết lập phương án thí nghiệm

Các bài toán này thường được chia thành các loại cơ bản như sau:

- a, Thiết lập phương án đo các đại lượng vật lý, các hằng số vật lý (với các dụng cụ cho sẵn hoặc các dụng cụ tùy chọn, hoặc trong các điều kiện khống chế).
- b, Thiết lập phương án kiểm nghiệm các định luật vật lý.
- c, Thiết lập phương án bác bỏ một giả thuyết vật lý.
- d, Thiết lập phương án thiết kế một dụng cụ vật lý.

Với mỗi dạng bài toán khác nhau ta có thể thiết kế những phương pháp khác nhau phù hợp với thực tế và điều kiện khách quan.

2, Về phương pháp chung khi giải các bài toán thiết lập phương án thí nghiệm

Khi gặp các bài toán này, việc tìm ra “miền xác định” của hiện tượng là rất quan trọng. Khi đó, học sinh phải xác định xem hiện tượng vật lý trong bài chịu ảnh hưởng của định luật nào. Tìm tất

cả các công thức liên quan và xem xét khả năng ứng dụng thực tế của từng công thức. Chọn công thức đơn giản và chính xác nhất (để trong quá trình tiến hành thí nghiệm giảm tối thiểu được sai số). Trả lời các câu hỏi như các đại lượng trong công thức sẽ được xác định bằng dụng cụ nào và xác định như thế nào? Cuối cùng, thiết lập phương án theo hệ thống các bước:

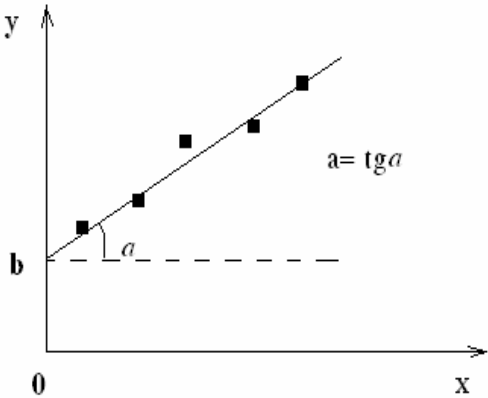
- 1, Cơ sở lý thuyết
- 2, Phương án tiến hành thí nghiệm
- 3, Xử lý số liệu
- 4, Đánh giá sai số và nhận xét (nhận xét là các cách để làm giảm sai số)

Thường thì để có một bài thiết lập phương án hoàn hảo, học sinh phải trải qua một quá trình tiến hành thí nghiệm thực để rút ra các kinh nghiệm cũng như những cách xử lý tình huống và sai số.

Trong các cách xử lý số liệu đo được, về phương pháp người ta thường đưa các bài toán về tuyến tính (hồi quy tuyến tính) để đơn giản và giảm sai số. Điểm mấu chốt của phương pháp này là người ta biến đổi các phương trình vật lý về dạng $Y=a.X + b$, trong đó các đại lượng a và b chứa các biến số mà thí nghiệm cần xác định.

Các đại lượng thường được tính thông qua hệ số góc của đường thẳng $Y=a.X + b$ mà ta vẽ được từ các số liệu.

X	$X_1\ X_1$	$X_2\ X_2$	$X_3\ X_3$	...	$X_N\ X_N$
Y	$Y_1\ Y_1$	$Y_2\ Y_2$	$Y_3\ Y_3$	...	$Y_N\ Y_N$



Để các phép tính chính xác hơn, người ta đưa ra phương pháp toán học xác định hệ số a và b của đường thẳng trên ($Y=aX+b$):

$$a = \frac{N \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$b = \frac{\sum Y_i - a \cdot \sum X_i}{N}$$

Các bạn có thể chứng minh các kết quả trên bằng lý thuyết xử lý số liệu thực nghiệm, nhưng thông thường người ta sử dụng trực tiếp chúng như các công thức đã được công nhận.

3, Các bài toán ví dụ điển hình:

Để thấy được chi tiết trình tự các bước cũng như phương pháp thực hiện các bài thiết kế thí nghiệm như trên, chúng ta đi qua một vài thí nghiệm tiêu biểu trong chương trình vật lý phổ thông.

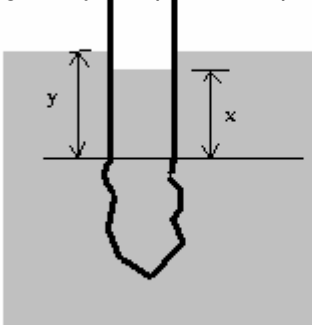
Bài toán 1. Xác định khối lượng riêng của dầu (Bài thi vật lý châu á lần thứ nhất tại Indonesia)

Cho một ống nghiệm tiết diện chỉ đều trong một khoảng tính từ miệng ống đến vạch được đánh dấu. Một cốc to bằng thủy tinh, trong có một cái thước. Một can nước có khối lượng riêng $\rho_0 = 1g/cm^3$. Một chai dầu có khối lượng riêng ρ . Bằng những dụng cụ này hãy thiết kế phương án đo khối lượng riêng của dầu. Không được phép đổ nước và dầu lẫn vào nhau.

Lời giải.

Bước 1. Cơ sở lý thuyết

Chìa khóa của bài toán là sử dụng Định luật Archimede cho vật rắn trong chất lỏng. Với các dụng cụ đã cho ta có thể thực hiện theo phương pháp hồi quy tuyến tính, trong đó ta thay đổi mực nước trong ống để lấy số liệu vẽ đồ thị và xác định các hệ số a và b tương ứng.



Bước 2. Phương pháp tiến hành thí nghiệm

Thí nghiệm 1. Lúc đầu cho nước vào ống một phần và để ống nghiệm nổi cân bằng trong bình như hình vẽ.

Gọi diện tích ngoài phần tiết diện đều là S, diện tích trong phần tiết diện đều là s, thể tích ngoài phần không đều là V_E , thể tích trong phần không đều là V_i , khối lượng ống nghiệm là M. Chú ý rằng các đại lượng kể trên đều là hằng số.

Cân bằng trọng lực và lực đẩy Archimede cho ta phương trình (1)

$$Mg + \rho_0 V_i g + \rho_0 x s g = \rho_0 V_E g + \rho_0 y S g$$

$$\rightarrow y = \left(\frac{s}{S} \right) \cdot x + \left(\frac{M + \rho_0 (V_i - V_E)}{\rho_0 \cdot S} \right)$$

$$\rightarrow y = a_1 \cdot x + b$$

Thí nghiệm 2. Tiến hành giống như trên thay nước trong ống nghiệm bằng dầu ta được phương trình thứ (2)

$$M \cdot g + \rho \cdot V_i \cdot g + \rho \cdot x \cdot s \cdot g = \rho_0 V_E \cdot g + \rho_0 \cdot y \cdot S \cdot g$$

$$\rightarrow y = x \cdot \left(\frac{s}{S} \right) \frac{\rho}{\rho_0} + b$$

$$\rightarrow y = a_2 \cdot x + b$$

Bước 3. Xử lý số liệu

Từ các thí nghiệm trên chúng ta thay đổi mực nước trong ống để lấy các số liệu X và Y (sử dụng khoảng 7 số liệu), chi tiết như sau:

Thí nghiệm1: Thay đổi lượng nước, thay đổi x, từ đó ta dùng đồ thị hoặc hồi quy tuyến tính tính được hệ số góc $a_1 = s / S$.

Thí nghiệm 2: Dùng hồi quy tuyến tính hoặc vẽ đồ thị ta tính được hệ số góc $a_2 = a_1 \cdot \rho / \rho_0$

Biết a_1 và a_2 ta suy ra được ρ .

Bước 4. Sai số

Sử dụng các phép tính vi phân và công thức tính sai số để tính $\Delta\rho$ hay $\Delta\rho/\rho$. Bước này chỉ quan trọng khi chúng ta thực hiện thí nghiệm trong thực tế.

Nhận xét:

+Ta luôn đưa bài toán về dạng tuyến tính với hệ số đơn giản

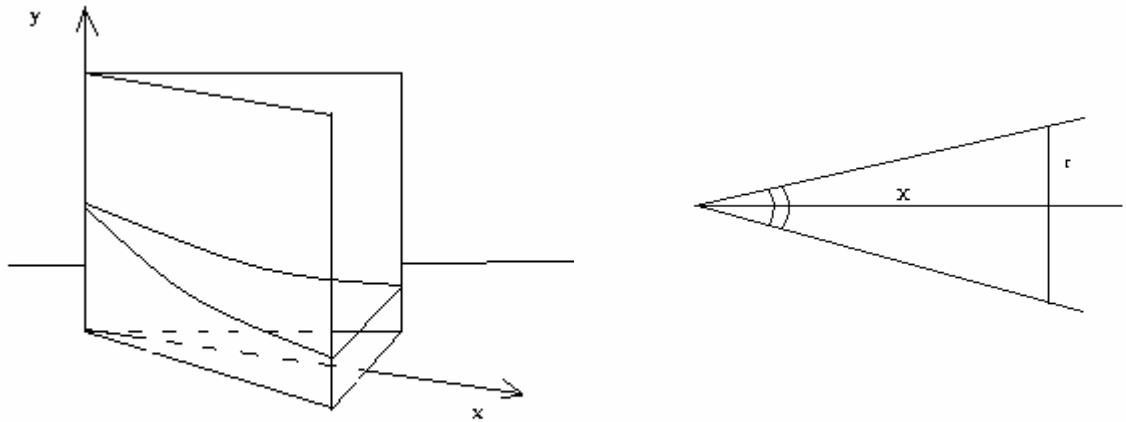
+Hầu hết các bài toán ta gặp, cần xử lý với hệ số góc a , còn không cần quan tâm đến hệ số tự do b . Do vậy các đại lượng không biết và không thay đổi trong bài toán hoặc trong thí nghiệm thường được đưa vào trong thành phần của hệ số b .

+Hồi quy tuyến tính cho phép ta xử lý những bài toán tưởng chừng rất phức tạp với các tình huống khá đặc biệt như bài toán nêu trên.

Bài toán 2. Xác định góc nhỏ bằng phương pháp mao dẫn.

Cho hai bản thủy tinh không song song hợp với nhau một góc α nhỏ, đặt hai bản tiếp xúc với mặt chất lỏng khối lượng riêng ρ , do hiện tượng mao dẫn, chất lỏng dâng lên giữa hai bản thủy tinh. Hãy vẽ dạng đường giao tuyến giữa mặt thoáng chất lỏng và một trong hai bản thủy tinh. Từ đó nêu ra một phương án xác định góc α hợp giữa hai bản. ở bài toán này xem như góc bờ là 0° tức là trường hợp chất lỏng dính ướt hoàn toàn thủy tinh.

Lời giải.



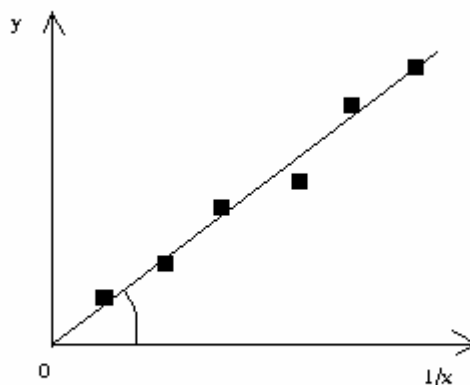
Bước 1. Cơ sở lý thuyết

Xác định phương trình lý thuyết của đường cong mặt thoáng.

Xét một đoạn dx nhỏ của bản thì có thể xem khoảng cách giữa hai bản là không đổi trong khoảng gần đúng dx và song song với nhau, độ cao của chất lỏng dâng lên được tính theo công thức Jurin: $h = 2\sigma / \rho g d$. Từ hình vẽ suy ra $y = \sigma / \rho g r = \sigma / \rho g x \cdot \sin(\alpha/2)$, từ đó $y = [\sigma / \rho g \sin(\alpha/2)] \cdot \{1/x\} = C/x$, với $C = \text{const}$. Từ đó suy ra dạng đường cong gần đúng là một hyperbol, biết được dạng của đường cong có thể suy ra góc α .

Bước 2. Phương án thực hành và xử lý số liệu:

Đo các giá trị x và y , lập thành bảng số liệu sau đó vẽ đồ thị y theo $1/x$ tính được hệ số góc $a = \sigma / \rho g \sin(\alpha/2) \approx 2\sigma / \rho g \alpha$, suy ra $\alpha = 2\sigma / \rho g a$. Hoặc có thể tính a bằng cách sử dụng công thức hồi quy tuyến tính (*).



Bài toán 3. Xác định độ lớn của điện tích nguyên tố bằng phương pháp điện phân.

Cho dụng cụ: bộ dụng cụ điện phân, nguồn điện, cân có bộ quả cân, ampe kế, đồng hồ bấm giây và các dây dẫn.

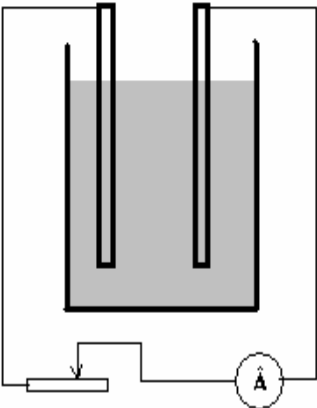
Lời giải.

Bước 1. Cơ sở lý thuyết

Với các dụng cụ như đã cho, chúng ta dựa trên công thức Faraday về điện phân, hoặc nếu không biết công thức này thì có thể sử dụng trực tiếp các kiến thức về điện phân trong chương trình hoá học lớp 11.

Bước 2. Phương án tiến hành thí nghiệm

Ta mắc mạch điện theo sơ đồ như hình vẽ.



Đo cường độ dòng điện I qua dung dịch điện phân bằng ampe kế A. Dùng đồng hồ đo thời gian dòng điện đi qua Δt . Điện lượng Q qua dung dịch được tính bằng công thức $Q = I \cdot \Delta t$.

Xác định khối lượng chất bám vào điện cực bằng cách xác định độ chênh lệch khối lượng của bản cực trước và sau khi tiến hành điện phân.

Nhận thấy số các nguyên tử xuất hiện ở điện cực bằng $Q / n \cdot e$ trong đó n là hoá trị của nguyên tố, e là độ lớn của điện tích nguyên tố. Mặt khác số các nguyên tử đó lại bằng $N_A \cdot m / A$ với N_A là số Avogadro. Từ đó ta tìm được :

$$e = A \cdot Q / m \cdot n \cdot N_A = A \cdot I \cdot \Delta t / m \cdot n \cdot N_A$$

Bước 3. Xử lý sai số và nhận xét

+Để kết quả đo chính xác hơn, ta có thể làm việc với các pin còn mới với dòng điện đủ nhỏ, thời gian dòng điện chạy qua đủ dài. Trong trường hợp này, phương pháp hồi quy tuyến tính (vẽ đồ thị bằng cách đổi thời gian điện phân Δt từ đó thay đổi khối lượng kết tủa m , và ta có thể vẽ đồ thị m theo Δt , xác định hệ số góc a , từ đó suy ra e). Phương pháp này sẽ rất mất thời gian mà độ chính xác cũng chưa chắc đã được cải thiện.

+Phương pháp điện phân đã trở thành một phương pháp kinh điển để xác định điện tích nguyên tố, bên cạnh các thí nghiệm nổi tiếng khác như thí nghiệm giọt dầu rơi của Milikan.

Để giúp các bạn hiểu sâu hơn phương pháp này chúng tôi đưa ra một số những thí nghiệm đơn giản khác để bạn đọc luyện tập.

1. Hãy tìm cách tính vận tốc tối đa của cái búng ngón tay.

Dụng cụ: một cục tẩy, thước dây.

2. Đưa ra phương pháp xác định tiêu cự thấu kính.

Dụng cụ: thấu kính, gương phẳng, lưới sắt, nguồn sáng, tấm bìa.

3. Xác định vận tốc truyền sóng nước.

Dụng cụ: chậu nước, đồng hồ bấm giây, thước dây.

4. Nêu phương án xác định áp suất khí quyển.

Dụng cụ: hai ống thủy tinh, ống cao su, bình có nước, thước, nút dây.

GIẢI ĐỀ KỶ TRƯỚC

TRUNG HỌC CƠ SỞ

THCS1/10. Có hai bình nối với nhau bởi một khoá K (hình vẽ); lúc đầu khoá K đóng. Bình A chứa khí cacbonic, bình B chứa khí hidro. Hai khí áp kế M_1 và M_2 có cùng chỉ số. Hiện tượng xảy ra như thế nào nếu ta mở khoá K?

Giải: Gọi số chỉ của hai khí áp kế khi khoá K đóng là p_0 ; p_A và p_B là áp suất ở đáy bình A và bình B cũng là áp suất ở hai bên khoá K; d_A và d_B là trọng lượng riêng của khí cacbonic và khí hidro trong bình; h là chiều cao mỗi bình. Theo công thức tính áp suất của cột khí ta có:

$$p_A = p_0 + d_A h \quad (1)$$

$$p_B = p_0 + d_B h \quad (2)$$

Vì $d_A > d_B$ nên so sánh (1) và (2) ta rút ra $p_A > p_B$. Do đó khi mở khoá K thì khí cacbonic sẽ từ bình A dồn sang bình B cho đến khi áp suất khí ở hai bên khoá K bằng nhau thì quá trình ngừng. Lúc này khí áp kế M_2 có chỉ số lớn hơn.

Các bạn có lời giải đúng: **Chữ Quỳnh Phương** 10B, Khối Chuyên Lý, ĐHQG **Hà Nội**; **Tạ Ngọc Long** 9G, THCS Văn Lang, Việt Trì, **Phú Thọ**; **Ngô Đức Thành** 10Lý, THPT Chuyên Lam Sơn, **Thanh Hoá**.

THCS2/10. Người ta thả 1 kg nước đá ở nhiệt độ $-30^0 C$ vào một bình chứa 20kg nước ở nhiệt độ $48^0 C$.

- Xác định nhiệt độ của hỗn hợp khi cân bằng nhiệt.
- Sau đó người ta thả vào bình một cục nước đá khác gồm một mẫu chì ở giữa có khối lượng 10 gam và 200 gam nước đá bao quanh mẫu chì. Cần rót vào bình bao nhiêu nước ở nhiệt độ $10^0 C$ để cục đá chứa chì bắt đầu chìm?

Cho: $C_{nd} = 2100 J / kg \cdot K$, $C_n = 4200 J / kg \cdot K$, $\lambda_{nd} = 340000 J / kg$,

$C_{ch} = 130 J / kg \cdot K$, $D_{nd} = 900 kg / m^3$, $D_n = 1000 kg / m^3$, $D_{ch} = 11500 kg / m^3$. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt giữa bình và môi trường.

Giải: a) Trước hết ta tính nhiệt lượng mà nước đá cần để tan hết ở $0^\circ C$:

$$Q_1 = 2100 \cdot 1 \cdot 30 + 340000 \cdot 1 = 403000(J)$$

Nhiệt lượng mà nước toả ra khi hạ tới $0^\circ C$:

$$Q_2 = 4200 \cdot 2 \cdot 48 = 403200(J)$$

Nhận xét: $Q_2 > Q_1$ nên nhiệt độ của hỗn hợp khi cân bằng sẽ lớn hơn $0^\circ C$; gọi nhiệt độ đó là t ta có phương trình sau:

$$Q_{toả} = 4200 \cdot 2 \cdot (48 - t)$$

$$Q_{thu} = Q_1 + 4200 \cdot 1 \cdot t = 403000 + 4200t$$

Ta có $Q_{toả} = Q_{thu} \rightarrow t = 0,016 \approx 0,02(^\circ C)$. Vậy nhiệt độ của hỗn hợp sau khi cân bằng là $0,02^\circ C$.

b) Để cục đá chứa mẩu chì bắt đầu chìm thì trọng lượng của cục nước đá chứa chì phải bằng lực đẩy Acsimet của nước tác dụng lên toàn bộ cục nước đá đó. Gọi khối lượng của nước đá lúc bắt đầu chìm là m thì:

$$10(m + 0,01) = 10(m / 900 + 0,01 / 11500)1000$$

$$\rightarrow m = 0,0822 kg$$

Vậy lượng nước đá đã tan là $0,2 - 0,0822 = 0,1178(kg)$. Vì tồn tại cả nước và nước đá nên nhiệt độ của hỗn hợp là $0^\circ C$. Gọi lượng nước $10^\circ C$ phải rót vào bình là m_x . Lượng nước trong bình đã có là $3kg$ ở $0,02^\circ C$. Ta có phương trình cân bằng nhiệt sau:

$$4200 \cdot m_x \cdot 10 + 4200 \cdot 3 \cdot 0,02 = 340000 \cdot 0,1178 \rightarrow m_x \approx 0,95 kg.$$

Vậy phải rót lượng nước ở $10^\circ C$ ít nhất là $0,95kg$ thì cục nước đá có chì bắt đầu chìm.

Các bạn có lời giải đúng: Lê Thị Hồng Hải 9/4, Trường Thực Hành Sư Phạm, **Bạc Liêu**; Phạm Quốc Thắng 16A Ngô Gia Tự, Ông Thế Duệ 10B, THPT NK Ngô Sĩ Liên **Bắc Giang**; Bùi Đức Thắng 9/2, THCS Hoà Khánh, **Đà Nẵng**; Nguyễn Đức Thiện 10D1, THPT Chu Văn An, Chử Quỳnh Phương 10B, Khối Chuyên Lý, ĐHQG **Hà Nội**; Phan Tiến Anh, Nguyễn Thị Hải Yến 9A, THCS Phan Huy Chú, Thạch Hà, Vương Quang Hùng 11Lý THPT Chuyên, Bùi Đức Tài, Bùi Đức Lộc **Hà Tĩnh**; Lê Khánh Ly Lớp 8, THCS Hà Huy Tập, **Tp. Hồ Chí Minh**; Trần Quang Quý 11Lý, THPT Chuyên Lê Hồng Phong, Trần Xuân Bách, Đỗ Mạnh Thắng 9D, THCS Nguyễn Hiền, Huyện Nam Trực, Trần Thị Ngọc Bích 9A3, THCS Phùng Chí Kiên, Đinh Văn Tuyền 9A7, THCS Trần Đăng Ninh **T.p. Nam Định**; Đậu Lê Trung 9B, THCS Bến Thủy, Vinh, **Nghệ An**; Kiều Thị Thuý Ngân 8B, THCS Sông Thao, Cẩm Khê, Tạ Ngọc Long 9G, Lê Minh Tuấn, Tô Minh Tiến 9E, THCS Văn Lang, Đỗ Hồng Anh phường Gia Cẩm, Phạm Mạnh Hùng 271 Âu Cơ, T.p. Việt Trì, **Phú Thọ**; Nguyễn Thành Luân 8A3, THCS Chu Văn An, **T.p. Thái Nguyên**; Phan Vũ Thiên Hương 10Lý, THPT Chuyên **Tiền Giang**; Ngô Đức Thành 10Lý, THPT Chuyên Lam Sơn, **Thanh Hoá**; Nguyễn Lâm Tới 11A1, THPT Ngô Gia Tự, Vũ Thị Hương 9A, THCS Lập Thạch, Nguyễn Phương Thảo thị trấn Lập Thạch, Lê Anh Tú 9D, Trần Việt Hà, Phú Xuân Trường 8C, THCS Vĩnh Tường, Hoàng Mạnh Thắng 8C, THCS Vĩnh Yên, Trần Văn Ba 11A2, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**.

THCS3/10. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết U không đổi, đèn $\mathcal{D}_1$ sáng bình thường và công suất của cả mạch là $12W$. Nếu thay đèn $\mathcal{D}_1$ bằng đèn $\mathcal{D}_2$ có cùng công suất định mức thì đèn $\mathcal{D}_2$ cũng sáng bình thường nhưng công suất của cả mạch chỉ bằng $8W$.

a) Tính công suất định mức của mỗi đèn.

b) Nếu hai đèn này mắc song song rồi mắc nối tiếp với r , tất cả được mắc vào nguồn điện trên thì công suất của cả mạch là bao nhiêu ?

Giải: a) Gọi cường độ dòng điện qua các đèn khi sáng bình thường là I_1 và I_2 . Ta có:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{UI_1}{UI_2} = \frac{12}{8} = 1,5. \rightarrow I_1 = 1,5I_2. \text{ Gọi công suất định mức các đèn là } P_0 \text{ ta có:}$$

$$12 - P_0 = (1,5I_2)^2 \cdot r \quad (1)$$

$$8 - P_0 = I_2^2 r \quad (2)$$

Chia vế với vế của (1) và (2) rồi giải phương trình đối với P_0 ta được $P_0 = 4,8W$. Công suất định mức của mỗi đèn là 4,8W.

b) Khi r nối tiếp với đèn thì:
$$\frac{P_r}{P_D} = \frac{r}{R_D}$$

Khi mắc đèn D_1 :
$$\frac{P_r}{P_{D1}} = \frac{r}{R_{D1}} \quad \text{Thay số: } \frac{12 - 4,8}{4,8} = \frac{7,2}{4,8} = \frac{r}{R_{D1}} \rightarrow R_{D1} = \frac{2}{3}r$$

Khi mắc đèn D_2 :
$$\frac{8 - 4,8}{4,8} = \frac{3,2}{4,8} = \frac{r}{R_{D2}} \rightarrow R_{D2} = \frac{3}{2}r$$

Khi mắc hai đèn song song thì điện trở toàn mạch là:
$$\frac{R_{D1} \cdot R_{D2}}{R_{D1} + R_{D2}} + r = \frac{19}{13}r.$$

Khi đó
$$P = \frac{U^2}{R_{tm}} = \frac{13}{19} \cdot \frac{U^2}{r} \quad (1)$$

Khi mắc đèn D_1 :
$$P = \frac{U^2}{r + 2/3r} = 12 \rightarrow \frac{U^2}{r} = 20 \quad (2)$$

Thay (2) vào (1) ta được
$$P = \frac{260}{19} \approx 13,7 \text{ W.}$$
 Vậy công suất toàn mạch là 13,7W.

Các bạn có lời giải đúng: Lê Thị Hồng Hải 9/4, Trường Thực Hành Sư Phạm, Lê Thị Hồng Hạnh, 11Lý, THPT **Bạc Liêu**; Nguyễn Đức Toàn 10A1, THPT Tân Yên 1, **Bắc Giang**; Bùi Đức Thắng 9/2, THCS Hoà Khánh, Nguyễn Thuỳ Dương 10A2 Lý, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Đà Nẵng**; Nguyễn Thành Nội 11T, THPT Nguyễn Du, Ban Mê Thuột, **Đắk Lắk**; Hồ Thanh Phương 12C4, THPT Hùng Vương, PleiKu, **Gia Lai**; Nguyễn Anh Phương 9A8, THCS Ngô Sĩ Liên, Nguyễn Việt 9H, THCS Trưng Vương, **Chữ Quỳnh Phương** 10B, Khối Chuyên Lý, ĐHQG **Hà Nội**; Phan Tiến Anh 9A, THCS Phan Huy Chú, **Bùi Đức Tài** Thạch Hà, **Vương Quang Hùng**, **Phạm Bá Vinh** 11Lý, THPT Chuyên **Hà Tĩnh**; **Huỳnh Hoài Nguyên** 12Toán, PTNK, ĐHQG **T.p. Hồ Chí Minh**; **Vũ Quốc Đạt** 12Lý, THPT Chuyên **Hưng Yên**; **Ngô Văn Thông** 10G, THPT Huỳnh Thúc Kháng, **Hồ Quang Sơn** Tân Phúc, Hưng Bình, Vinh, **Phạm Thanh Minh** Nghĩa Bình, Nghĩa Đàn, **Ngô An**; **Kiều Thị Thuý Ngân** 8B, THCS Thị trấn Sông Thao, **Tạ Ngọc Long** 9G, THCS Văn Lang, **Tô Minh Tiến** 9E, THCS Văn Lang, Nguyễn Hoàng Sơn Tiên Cát, Nguyễn Thị Hải Yến phố Việt Thắng, Việt Trì, **Phú Thọ**; Lê Thành Công 11A1, THPT Cẩm Phả, **Quảng Ninh**; **Trần Ngọc Hà** Chiềng Khoang, Huyện Sông Mã, **Sơn La**; **Phan Vũ Thiên Hương** 10 Lý, Nguyễn Thiện Thông, **Trương Huỳnh Thanh Trúc**, **Trương Huỳnh Phạm Tân** 11Lý, THPT Chuyên **Tiền Giang**; **Vũ Thị Thu Hoài** THCS Đông Đô, Hưng Hà, **Thái Bình**; **Đỗ Văn Thủy**, **Đào Lê Giang**, **Vũ Văn Tuấn**, **Chu Tuấn Anh** 10Lý, THPT Chuyên **Thái Nguyên**; **Ngô Đức Thành** 10Lý **Trần Việt Hà**, **Phí Xuân Trường** 8C, **Lê Anh Tú** 9D, THCS Vĩnh Tường, **Vũ Thị Hương** 9A, **Đỗ Thị Kim Cúc** 9B, THCS Lập Thạch, Nguyễn Lâm Tới 11A1, THPT Ngô Gia Tự, **Bùi Huy Anh** THCS Vĩnh Yên, **Trần Văn Ba** 11A2, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**.

THCS4/10. Xác định khối lượng riêng của chiếc nút chai bằng bắc. Chỉ sử dụng các dụng cụ sau: Lực kế, bình chia độ chứa nước, nút chai, sợi chỉ, quả cân đồng.

Giải: Khối lượng riêng của nút chai được xác định: $D = \frac{m}{V}$ với m và V là khối lượng và thể tích của nút chai.

Bước1: Dùng lực kế để xác định trọng lượng P của nút chai. Vậy $m = \frac{P}{10}$.

Bước2: Dùng chỉ buộc quả cân đồng rồi nhúng vào bình nước ta xác định được thể tích V_1 của quả cân.

Bước3: Dùng chỉ gắn quả cân với nút chai rồi thả vào bình nước ta xác định được thể tích V_2 của quả cân và nút chai.

Thể tích của nút chai là $V = V_2 - V_1$. Từ đó tính được $D = \frac{P}{10(V_2 - V_1)}$.

Độ chính xác của phép đo phụ thuộc vào độ chính xác của việc xác định P, V_1 và V_2 .

Các bạn có lời giải đúng: Nguyễn Huy Hiệp 10Lý, THPT Chuyên **Bắc Ninh**; Nguyễn Thuỳ Dương 10A2, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Đà Nẵng**; Chữ Quỳnh Phương 10B, Khối Chuyên Lý, ĐHQG **Hà Nội**; Nguyễn Đức Hiếu 9I, THCS Kỳ Anh, Nguyễn Anh Huỳnh 8L, THCS Phan Huy Chú, Thạch Hà, **Hà Tĩnh**; Lê Khánh 8², THCS Hà Huy Tập, **T.p. Hồ Chí Minh**; Vũ Quốc Đạt 12Lý, THPT Chuyên **Hưng Yên**; Trần Phúc Vinh 9B, THCS Lê Lợi, Phan Thế Trường 10Lý, THPT Chuyên Phan Bội Châu, Vinh, Nguyễn Văn Hoàn 9A, THCS Bạch Liên, Yên Thành, **Nghệ An**; Phạm Mạnh Hùng 271 Âu Cơ, Đỗ Hồng Anh phường Gia Cẩm, tp. Việt Trì, **Phú Thọ**; Ngô Đức Thành 10Lý, THPT Chuyên Lam Sơn, **Thanh Hoá**; Vũ Thị Thu Hoài THCS Đồng Đô, Hưng Hà, **Thái Bình**; Trần Việt Hà 8C, THCS Vĩnh Tường, Nguyễn Công Huân 8C, Lê Anh Tú 9D, THCS Vĩnh Tường, **Vĩnh Phúc**.

TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

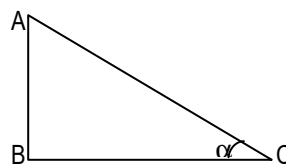
TH1/10. Vật 1 được thả không vận tốc đầu từ đỉnh A của một máng nghiêng AC có góc nghiêng α so với phương ngang. Cùng lúc đó, từ điểm B ($BA \perp BC$) người ta ném vật 2 với vận tốc đầu V_0 . Biết rằng hai vật đồng thời gặp nhau tại C và khi ấy chúng có cùng độ lớn vận tốc. Cho $AB = h = 1m$, $g = 10m/s^2$, bỏ qua mọi ma sát. Hãy xác định:

- Góc α và góc ném β vật 2.
- Vận tốc ban đầu v_0 của vật 2.

Giải: Vận tốc của vật 1 trượt theo máng nghiêng có thể tìm được theo định luật bảo toàn cơ năng: $m_1gh = \frac{m_1v_0^2}{2} \Rightarrow v_0 = \sqrt{2gh} = 2\sqrt{5}ms^{-1}$, đây cũng là vận tốc ném của vật 2. Thời

gian chuyển động của vật 1: $t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g \sin^2 \alpha}} = \sqrt{\frac{2h}{g}} \frac{1}{\sin \alpha}$. Thời gian chuyển động vật 2:

$$t_2 = \frac{2v_0 \sin \beta}{g} = \sqrt{\frac{2h}{g}} 2 \sin \beta.$$



Vì hai vật gặp nhau tại C cùng một lúc nên: $t_1 = t_2 \Leftrightarrow \sqrt{\frac{2h}{g}} \frac{1}{\sin \alpha} = \sqrt{\frac{2h}{g}} 2 \sin \beta$ (1)

Quãng đường chuyển động theo phương ngang của vật 2:

$$s = \frac{v_0^2 \sin 2\beta}{g} = h \cot g\alpha \Leftrightarrow 2h \sin 2\beta = h \frac{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}{\sin \alpha} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1)} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{2 \sin \beta}, \text{ thay vào (2), ta có: } 4 \sin \beta \cos \beta = \sqrt{1 - \frac{1}{4 \sin^2 \beta}} 2 \sin \beta$$

$$\Leftrightarrow 4 \sin^2 \beta - 16 \sin^2 \beta \cos^2 \beta = 1$$

$$\Leftrightarrow 16 \sin^4 \beta - 12 \sin^2 \beta - 1 = 0$$

$$\Leftrightarrow \sin \beta = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{3 + \sqrt{13}}{2}}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \sqrt{\frac{2}{3 + \sqrt{13}}} \Rightarrow \begin{cases} \beta \approx 65,32^\circ \\ \alpha \approx 33,38^\circ \end{cases}$$

Lời giải trên là của bạn *Vũ Tùng* 11A3, THPT Chuyên Lý Tự Trọng, **Tp. Cần Thơ**.

Các bạn có lời giải đúng: *Trịnh Công Luận* 11A3, THPT Chuyên Lý Tự Trọng, **Cần Thơ**; *Nguyễn Lê Trí*, *Vũ Công Long* 10Lý, THPT Chuyên **Bạc Liêu**; *Phạm Thế Mạnh*, *Dương Trung Hiếu* 11B, *Ong Thế Duệ*, *Đỗ Văn Tuấn* 10B, *Nguyễn Hữu Đức* 12B, PTNK Ngô Sĩ Liên, **Bắc Giang**; *Nguyễn Minh Cường*, *Phạm Thành Đô* 11Lý, *Nguyễn Hải Minh*, *Vũ Thị Trúc Quỳnh*, *Trần Văn Hoà*, *Phạm Tiến Dũng*, *Nguyễn Minh Tuấn*, *Phạm Anh Tú*, *Nguyễn Văn Tuệ*, *Hoàng Đức Tường* 12Lý, THPT Chuyên **Bắc Ninh**; *Đinh Văn Tuấn*, *Nguyễn Lê Hiếu* 11A2, *Lê Cao Hưng* 12A2, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Đà Nẵng**; *Nguyễn Thành Tâm*, *Trần Quang Khải* 12Lý, THPT Chuyên Nguyễn Du, **Đắk Lắk**; *Hồ Thanh Phương* 12C4, THPT Hùng Vương, Pleiku, **Gia Lai**; *Nguyễn Đức Thiện* 10D1, THPT Chu Văn An, *Phạm Việt Đức*, *Hoàng Đức Thành* 11A Lý, ĐHKHTN, *Nguyễn Nhật Minh*, *Vũ Ngọc Triệu* 12C, PTBC Liễu Giai, *Đỗ Tuấn Minh* 10Lý 1, THPT Amstecdam, *Phạm Ngọc Hiến* 11C TTGDTX 12 Đào Tấn, Ba Đình **Hà Nội**; *Trần Đắc Phi*, *Lê Hải Đức*, *Nguyễn Văn Dũng*, *Nguyễn Hà Anh*, *Nguyễn Thị Linh*, *Nguyễn Văn Chư*, *Nguyễn Minh Đức*, *Phạm Bá Vinh* 11Lý, *Ngô Thị Thu Hằng* 12Lý, *Nguyễn Tăng Pháp*, *Trương Tuấn Anh* 10Lý, THPT Chuyên **Hà Tĩnh**; *Trần Quý Dương* 12 Lý, PTNK Trần Phú, *Nguyễn Đức Quỳnh* 11C2, THPT Tiên Lãng, **Hải Phòng**; *Trương Văn Hạo* 11A1, THPT Hùng Vương, *Trần Nhật Tuấn* 11A1, THPT Bùi Thị Xuân, *Mai Xuân Vương* 10 Lý, *Huỳnh Hoài Nguyên* 12Toán, PTNK, ĐHQG **T.p. Hồ Chí Minh**; *Vũ Quốc Huy* 12Lý, THPT Quốc Học **Huế**; *Vũ Hoàng Tùng*, *Phạm Quốc Việt*, *Hoàng Huy Đạt*, *Nguyễn Tuấn Anh*, *Nguyễn Mạnh Tuấn* 12Lý, *Lưu Minh Đức* 12 Tin, THPT Chuyên **Hưng Yên**; *Vũ Quang Huy* Xóm 4, Hành Thiện, Xuân Hồng, Xuân Trường, **Nam Định**; *Trần Thị Phương Thảo* 12 Lý, *Nguyễn Phương Linh*, *Phạm Thu Trang*, *Phạm Hải Hoàng* 11Lý, THPT Lương Văn Tuy, *Vũ Thị Ngọc Ánh* 12A3, THPT Yên Khánh A, **Ninh Bình**; *Nguyễn Duy Cường*, *Nguyễn Văn Sinh*, *Nguyễn Mạnh Thành* A3K31, *Mai Tân Thường* A3K32, THPT Phan Bội Châu, *Mai Thanh Hoàng* 11T, THPT Hà Huy Tập, *Nguyễn Văn Thông* 10G, THPT Huỳnh Thúc Kháng, Vinh, **Nghệ An**; *Lê Huy Hoàng* 11Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, **Phú Thọ**; *Lê Vũ Hoàng* 10N, THPT Số 1 Bồ Trách, *Nguyễn Tiến Lập* 11Lý, *Hoàng Hạnh Bình* 12Lý THPT Chuyên **Quảng Bình**; *Nguyễn Tấn Duy* 11Lý THPT Lê Khiết **Quảng Ngãi**; *Lê Thành Công* 11A1, THPT Cẩm Phả, **Quảng Ninh**; *Trương Huỳnh Phạm Tân*, *Trương Huỳnh Thanh Trúc*, *Nguyễn Thiện Thông*, *Lê Tấn Lộc*, *Nguyễn Thanh Tú* 11Lý, *Phạm Trí Nam*, *Phan Vũ Thiên Hương* 10Lý, THPT Chuyên **Tiền Giang**; *Trần Đức Hiếu* 11Lý, THPT Chuyên **Tuyên Quang**; *Đặng Phương Thủy* 12Lý, THPT Chuyên **Thái Bình**; *Vũ Văn Tuấn*, *Chu Tuấn Anh*, *Đàm Đắc Quang*, *Lê Phương Thảo*, *Đào Lê Giang*, *Ngô Thu Hà*, *Đỗ Văn Thủy*, *Trần Sĩ Kiên*, *Lê Thị Cẩm Tú*, *Bùi Duy Bình*, *Phạm Thị Hải Yến*, *Cao Thanh Thủy* 10Lý K15, THPT Chuyên **Thái Nguyên**; *Chu Đình Huy* 10F, *Nguyễn Tùng Lâm*, *Lê Vũ Việt Long*, *Bùi Văn Trung*, *Trần Đại Dương*, *Nguyễn Huy Hiệu* 11F, *Nguyễn Hoài Sơn* 12F, THPT Chuyên Lam Sơn, *Hoàng Việt Cương* 11A4, THPT Đào Duy Từ, **Thanh Hoá**; *Nguyễn Văn Phương* K16-3, THPT Chuyên **Tuyên Quang**; *Nguyễn Thị Phương Dung*, 12A3, *Phạm Tiến Thành* 11A1, *Vũ Ngọc Quang* 10A3, *Nguyễn Thành Linh* 12A1, THPT Ngô Gia Tự, *Lập Thạch*, *Lương Văn Thường*, *Nguyễn Ngọc Hưng*, *Nguyễn Đăng Thành*, *Lê Hoàng Hải*, *Nguyễn Duy Long*, *Nguyễn Tùng Lâm*, *Đoàn Anh Quân*, *Ngô Việt Cường* 11A3, *Trần Văn Ba* 11A2 *Nguyễn Trung Tuấn*, *Nguyễn Văn Linh* 12A3, *Trần Ngọc Linh*, *Trần Văn Phú* 10A3, *Trịnh Hữu Phước* 12A10, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**; *Hoàng Anh Ngọc* 11Lý, THPT Chuyên Nguyễn Tất Thành, **Yên Bái**.

TH2/10. Một thanh đồng tính được đặt thẳng đứng có khối lượng M và độ dài L , có thể quay xung quanh đầu trên O của nó. Một viên đạn có khối lượng m bay theo phương nằm ngang bắn trúng và găm chặt vào đầu dưới của thanh, làm cho thanh lệch một góc α . Giả sử rằng $m \ll M$.

- Tính vận tốc bay ban đầu của viên đạn.
- Tính độ tăng động lượng của hệ “viên đạn + thanh” sau va chạm. Sự tăng động lượng này là do đâu?
- Viên đạn phải bắn vào vị trí nào của thanh để động lượng của hệ “viên đạn + thanh” không biến đổi trong quá trình va chạm?

Giải: a) Ta coi sau va chạm, đạn ghim vào thanh. Mômen động lượng của đạn (cũng là của hệ) trước va chạm đối với O : $M_0 = mV_0 \cdot l$. Mômen động lượng của hệ sau va chạm:

$$M = I\omega_0 + mv'l = I\omega_0 + ml^2\omega_0$$

Theo định luật bảo toàn mômen động lượng, ta có: $M = M_0$

$$\Leftrightarrow mV_0 \cdot l = \omega_0 (I + ml^2) \approx \omega_0 I$$

$$\text{với } I = I_G + M \frac{l^2}{4} = \frac{Ml^2}{12} + \frac{Ml^2}{4} = \frac{Ml^2}{3}$$

$$\Rightarrow mV_0 \cdot l = \omega_0 \left(\frac{Ml^2}{3} + ml^2 \right) = \omega_0 \left(\frac{M}{3} + m \right) l^2$$

$$\text{Vì } m \ll M \Rightarrow \frac{M}{3} + m \approx \frac{M}{3}$$

$$\Rightarrow V_0 \approx \frac{M}{3m} l \omega_0 \quad (1)$$

$$\text{Theo định lý động năng: } \frac{1}{2} (I + ml^2) \omega_0^2 = \left(M \frac{l}{2} + ml \right) g (1 - \cos \alpha).$$

$$\text{Do } m \ll M, \text{ nên: } \frac{1}{2} I \omega_0^2 = \frac{Ml}{2} g \times 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}$$

$$\Rightarrow \omega_0^2 \approx \frac{2M \lg}{I} \sin^2 \frac{\alpha}{2} = 6 \cdot \frac{g \sin^2 \frac{\alpha}{2}}{l}$$

$$\Rightarrow V_0 \approx \frac{M}{3m} l \omega_0 = \frac{Ml}{3m} \sqrt{6 \frac{g}{l}} \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$\Rightarrow V_0 \approx \frac{M}{m} \sqrt{\frac{2}{3}} gl \cdot \sin \frac{\alpha}{2}.$$

b) Độ tăng động lượng của hệ sau va chạm là:

$$\begin{aligned} \Delta P &= P - P_0 = mV + MV_G - mV_0 = \left(m + \frac{M}{2}\right) \omega_0 l - \frac{M}{3} \omega_0 l = \left(m + \frac{M}{6}\right) \omega_0 l \approx \frac{M}{6} \omega_0 l \\ &= M \sqrt{\frac{gl}{6}} \sin \frac{\alpha}{2}. \end{aligned}$$

Nguyên nhân của sự tăng động lượng này là do đạn tác dụng lên thanh một xung lực, do đó trục quay tác dụng vào thanh một phản xung.

c) Gọi d là khoảng cách từ điểm va chạm tới trục quay. Theo định luật bảo toàn mômen động lượng:

$$mV_0 d = mVd + I_0 \omega_0, \text{ với } V = \omega_0 d$$

$$\Rightarrow P_0 = mV_0 = m\omega_0 d + Ml^2 \omega_0 / 3d$$

$$P = (mV + MV_G) = (md + \frac{Ml}{2})\omega_0$$

Theo định luật bảo toàn động lượng: $P = P_0$

$$\Leftrightarrow m\omega_0 d + Ml^2 \omega_0 / 3d = (md + \frac{Ml}{2})\omega_0$$

Rút ra $d = 2l/3$.

Các bạn có lời giải đúng: Nguyễn Hồng Mai 11T, THPT Chuyên **Bạc Liêu**; Dương Trung Hiếu, Vũ Công Lực 11B, Nguyễn Hữu Đức 12BLý, PTNK Ngô Sĩ Liên **Bắc Giang**; Nguyễn Minh Cường 11Lý, Vũ Thị Trúc Quỳnh, Trần Văn Hoà, Hoàng Đức Trường 12Lý, THPT Chuyên **Bắc Ninh**; Nguyễn Lê Hiếu 11A2, Lê Cao Hưng 12A2, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Đà Nẵng**; Phạm Việt Đức 11A, Khối Chuyên Lý, ĐHKHTN, **Hà Nội**; Ngô Thị Thu Hằng 12Lý, THPT Chuyên **Hà Tĩnh**; Huỳnh Hoài Nguyên 12Toán, PTNK, ĐHQG **T.p. Hồ Chí Minh**; Vũ Hoàng Tùng, Phạm Quốc Việt, Hoàng Huy Đạt, Nguyễn Tuấn Anh, Nguyễn Mạnh Tuấn 12Lý, Phạm Thị Tuyền Sinh 12 Văn, Trần Quốc Việt 11Lý, THPT Chuyên **Hưng Yên**; Nguyễn Cảnh Điệp A3K32, THPT Chuyên Phan Bội Châu, Vinh, **Nghệ An**; Trần Thị Phương Thảo 12Lý, Phạm Thị Thu Trang 11Lý, THPT Chuyên Lương Văn Tuy, **Ninh Bình**; Lê Huy Hoàng 11Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, **Phú Thọ**; Nguyễn Tiến Lập 11Lý, THPT Chuyên **Quảng Bình**; Nguyễn Tấn Duy 11Lý, THPT Chuyên Lê Khiết, **Quảng Ngãi**; Chu Đình Huy 10F, Lê Vũ Việt Long, Bùi Văn Trung, Nguyễn Huy Hiệu 11F, THPT Chuyên Lam Sơn, **Thanh Hoá**; Phạm Thị Nguyên, Vũ Văn Tuấn, Chu Tuấn Anh, Đào Lê Giang 10Lý K15, THPT Chuyên **Thái Nguyên**; Nguyễn Văn Phương K16-3, THPT Chuyên **Tuyên Quang**; Nguyễn Tùng Lâm, Nguyễn Ngọc Hưng, Ngô Việt Cường, Đào Anh Quân 11A3, Nguyễn Duy Long, Nguyễn Thị Phương Dung 12A3, Trịnh Hữu Phước 12A10, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**.

TH3/10. Hai quả cầu nhỏ, mỗi quả có khối lượng m và điện tích q được giữ tại hai điểm A và B cách nhau một khoảng r bên trong một vỏ cầu cách điện có bán kính $OA = OB = r$ và khối lượng $4m$. Hãy xác định vận tốc cực đại của vỏ cầu sau khi thả tự do hai quả cầu. Bỏ qua tác dụng của trọng lực.

Giải: Dễ dàng thấy 2 quả cầu sẽ trượt xuống. Xét khi $\angle AOx = BOx = \alpha$, các vật m có vận tốc là $\vec{v}_1; \vec{v}_2$; vật $4m$ có vận tốc là $\vec{v}$. Do hệ vật là hệ kín nên động lượng được bảo toàn:

$m\vec{v}_1 + m\vec{v}_2 + 4m \cdot \vec{v} = \vec{0}$. Chiếu phương trình này lên trục Ox và phương $\perp Ox$ ta được:

$$mv_1 \cdot \cos \alpha = mv_2 \cdot \cos \alpha \quad (1)$$

$$4mv = mv_1 \sin \alpha + mv_2 \sin \alpha \quad (2)$$

$$\Rightarrow v_1 = v_2 = \frac{2v}{\sin \alpha}$$

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng:

$$\frac{kq^2}{r} - \frac{kq^2}{2r \cdot \sin \alpha} = 2 \cdot m \frac{v_1^2}{2} + 4m \frac{v^2}{2}$$

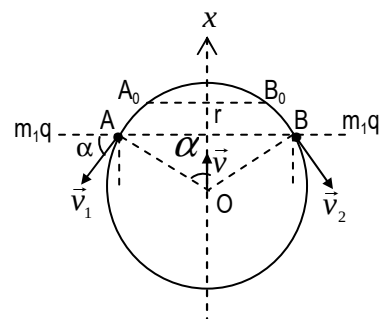
$$\Leftrightarrow \frac{kq^2}{r} \left(1 - \frac{1}{2 \sin \alpha} \right) = m \cdot \left(2v^2 + \frac{4v^2}{\sin^2 \alpha} \right)$$

$$\Leftrightarrow mv^2 \frac{(2 \sin^2 \alpha + 4)}{\sin^2 \alpha} = \frac{kq^2}{r} \cdot \frac{2 \sin \alpha - 1}{2 \sin \alpha}$$

$$\Rightarrow v^2 = \frac{kq^2 (2 \sin^2 \alpha - \sin \alpha)}{4m(\sin^2 \alpha + 2)}$$

Vận tốc vỏ cầu lớn nhất $\Leftrightarrow y_{(\alpha)} = \frac{2 \sin^2 \alpha - \sin \alpha}{\sin^2 \alpha + 2}$ đạt giá trị lớn nhất.

$$\Leftrightarrow y'_{(\alpha)} = 0 \Leftrightarrow (\sin^2 \alpha + 8 \sin \alpha - 2) \cos \alpha = 0$$



$$\Leftrightarrow \begin{cases} \cos \alpha = 0 \\ \sin \alpha = -4 + \sqrt{18} \text{ (loại vì khi đó } \alpha < 30^\circ) \\ \sin \alpha = -4 - \sqrt{18} \text{ (loại vì } \alpha < 0) \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \cos \alpha = 0 \Leftrightarrow \alpha = \frac{\pi}{2}.$$

$$\text{Vậy vận tốc lớn nhất của vỏ cầu lúc đó là: } v = \sqrt{\frac{kq^2}{4m} \cdot \frac{1}{3}} = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{\frac{kq^2}{3m}}$$

$$\text{hay } v = \sqrt{\frac{kq^2}{12m}}$$

Lời giải trên là của bạn *Phạm Thế Mạnh* 11B, PTNK Ngô Sĩ Liên, **Bắc Giang**.

Các bạn có lời giải đúng: *Dương Trung Hiếu* 11B, *Nguyễn Hữu Đức* 12BLý, PTNK Ngô Sĩ Liên **Bắc Giang**; *Trần Văn Hoà*, *Nguyễn Văn Tuệ*, *Vũ Thị Trúc Quỳnh*, *Hoàng Đức Trường* 12Lý, THPT Chuyên **Bắc Ninh**; *Đinh Văn Tuấn*, *Võ Quốc Trinh*, *Nguyễn Lê Hiếu* 11A2, *Lê Cao Hưng* 12A2, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Đà Nẵng**; *Phạm Việt Đức* 12A, *Hoàng Đức Thành* 11A, *Khối Chuyên Lý*, ĐHKHTN, *Vũ Ngọc Triệu* 12C, PTBC Liễu Giai **Hà Nội**; *Ngô Thị Thu Hằng*, *Lê Hải Đức* 12Lý, THPT Chuyên Lê **Hà Tĩnh**; *Huỳnh Hoài Nguyên* 12Toán, PTNK, ĐHQG **Tp. Hồ Chí Minh**; *Võ Quốc Huy* 12Lý, Quốc Học Huế, **Thừa Thiên-Huế**; *Lưu Minh Đức* 12 Tin, *Phạm Quốc Việt* 12Lý, *Trần Quốc Việt* 11Lý, THPT Chuyên **Hưng Yên**; *Nguyễn Duy Cường* A3K31, *Chu Đức Anh* A3K32, THPT Chuyên Phan Bội Châu, Vinh, **Nghệ An**; *Trần Thị Phương Thảo* 12Lý, THPT Chuyên Lương Văn Tuy, **Ninh Bình**; *Hoàng Mạnh Bình* *Nguyễn* 12Lý, *Nguyễn Tiến Lập* 11Lý, THPT Chuyên **Quảng Bình**; *Lê Vũ Việt Long*, *Bùi Văn Trung*, *Nguyễn Huy Hiệu* 11F, THPT Chuyên Lam Sơn, **Thanh Hoá**; *Chu Tuấn Anh*, *Đàm Đắc Quang*, *Trần Sĩ Kiên*, *Đào Lê Giang*, 10Lý K15, THPT Chuyên **Thái Nguyên**; *Lương Văn Thường*, *Lê Hoàng Hải*, *Ngô Việt Cường*, *Nguyễn Duy Long*, *Nguyễn Tùng Lâm* 11A3, *Nguyễn Thị Phương Dung*, *Nguyễn Đăng Thành*, *Nguyễn Trung Tuấn*, *Nguyễn Văn Linh* 12A3, *Trịnh Hữu Phước* 12A10, *Trần Ngọc Linh* 10A3, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**.

TH4/10. Khi chuyển từ trạng thái 1 sang trạng thái 2, áp suất và thể tích của một mol khí lí tưởng đơn nguyên tử biến thiên như trên hình 1, trong đó $p_2 = p_1 / 2$ và $V_2 = 2V_1$. Hãy tìm sự phụ thuộc của nhiệt dung C của khí vào thể tích V và dựng đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc đó.

Giải: Gọi phương trình đường thẳng (1 - 2) là: $P = aV + b$.

$$\text{trong đó: } a = \frac{P_2 - P_1}{V_2 - V_1} = -\frac{P_1}{2V_1}, b = \frac{P_1V_2 - P_2V_1}{V_2 - V_1} = \frac{3P_1}{2}$$

$$\Rightarrow P = -\frac{P_1}{2V_1}V + \frac{3P_1}{2} \quad (1). \text{ Kết hợp với phương trình trạng thái ta có:}$$

$$T = \frac{PV}{R} = -\frac{P_1}{2RV_1}V^2 + \frac{3P_1}{2R}V \Rightarrow dT = \left(-\frac{P_1}{RV_1}V + \frac{3P_1}{2R} \right) dV \quad (2)$$

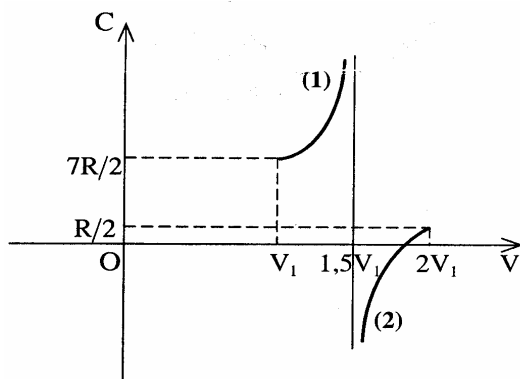
$$\text{Theo nguyên lý I nhiệt động lực học: } dQ = dA + dU \Leftrightarrow CdT = PdV + C_v dT \quad (3)$$

$$\text{Thế (1), (2) vào (3) ta được: } CdT = \left(-\frac{P_1}{2V_1}V + \frac{3P_1}{2} \right) \frac{dT}{-\frac{P_1}{RV_1}V + \frac{3P_1}{2R}} + \frac{3}{2}RdT$$

$$\Rightarrow C = \frac{3V_1 - V}{3V_1 - 2V}R + \frac{3}{2}R \Rightarrow C = \frac{15V_1 - 8V}{6V_1 - 4V}R$$

$$\text{Vậy biểu thức phụ thuộc của nhiệt dung theo thể tích là: } C = \frac{15V_1 - 8V}{6V_1 - 4V}R$$

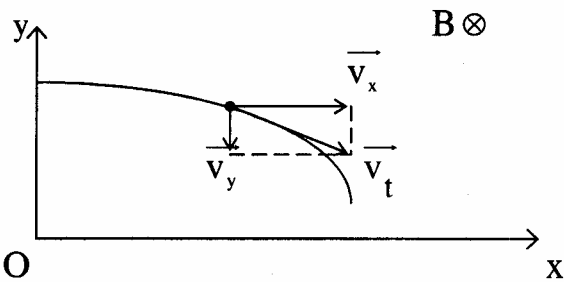
Đồ thị $C(V)$ là hai đường (1) và (2):



Lời giải trên là của bạn: *Nguyễn Tùng Lâm* 12A3, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**.
 Các bạn có lời giải đúng: *Vũ Tùng, Trịnh Công Luận* 11A3, THPT Chuyên Lý Tự Trọng, **Cần Thơ** *Võ Thị Gái* Cựu học sinh Chuyên Lý, *Nguyễn Hồng Mai* 11T, THPT Chuyên **Bạc Liêu**; *Nguyễn Hữu Đức* 12BLý, PTNK Ngô Sĩ Liên **Bắc Giang**; *Phạm Thành Đô* 11Lý, *Trần Văn Hoà, Vũ Thị Trúc Quỳnh, Nguyễn Hải Minh, Nguyễn Minh Hải* 12Lý, THPT Chuyên **Bắc Ninh**; *Đình Văn Tuân, Võ Quốc Trình, Nguyễn Lê Hiếu* 11A2, *Lê Cao Hưng* 12A2, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Đà Nẵng**; *Trần Quang Khải* 11Lý, *Nguyễn Thành Tâm* 12Lý, THPT Chuyên Nguyễn Du, **Đắk Lắk**; *Phạm Việt Đức* 12A, *Hoàng Đức Thành* 11A, *Khối Chuyên Lý, ĐHKHTN, Vũ Ngọc Triệu* 12C, PTBC Liễu Giai **Hà Nội**; *Lương Trí Nhân* 11Lý, THPT Chuyên **Hà Tĩnh**; *Phạm Quốc Việt* 12Lý, *Trần Quốc Việt* 11Lý, THPT Chuyên **Hưng Yên**; *Nguyễn Mạnh Thành* A3K31, *Mai Tân Thường* A3K32, THPT Chuyên Phan Bội Châu, Vinh, **Nghe An**; *Phạm Thị Thu Trang* 11Lý, *Trần Thị Phương Thảo* 12Lý, THPT Chuyên Lương Văn Tuy, **Ninh Bình** *Hoàng Mạnh Bình Nguyễn* 12Lý, *Nguyễn Tiến Lập* 11Lý, THPT Chuyên **Quảng Bình**; *Nguyễn Hoài Sơn* 12F, THPT Chuyên Lam Sơn, **Thanh Hoá**; *Nguyễn Văn Phương* K16-3, THPT Chuyên **Tuyên Quang**; *Nguyễn Thị Phương Dung, Nguyễn Văn Linh* 12A3, *Trần Ngọc Linh* 10A3, *Ngô Việt Cường, Đoàn Anh Quân* 11A3, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**.

TH5/10. Một hạt có khối lượng m và điện tích q bắt đầu chuyển động với vận tốc v hướng song song với trục x trong một từ trường không đều có cảm ứng từ $B = ax$ ($x \geq 0$) (xem hình 2).
 Hãy xác định độ dịch chuyển cực đại của hạt theo trục Ox .

Giải:



Để thấy hạt m chỉ chuyển động trong mặt phẳng Oxy .
 Gọi $\vec{v}_t$ là vận tốc của hạt m tại thời điểm t . Do lực Lozent tác dụng lên hạt $\vec{F}_L = q\vec{B} \times \vec{v}_t \perp \vec{v}_t$ nên không sinh công $\Rightarrow$ động năng của hạt được bảo toàn hay $v_t = v \Rightarrow v^2 = v_x^2 + v_y^2 \Rightarrow v_y \leq v$.

Phương trình định luật II Newton theo Oy : $qBv_x = ma_y$ (1)

Mặt khác: $B = ax, v_x = \frac{dx}{dt} = m \frac{dv_y}{dt} \Rightarrow qaxdx = mdv_y$, lấy tích phân hai vế ta có:

$$qa \int_0^x x dx = m \int_0^{v_y} dv_y \Rightarrow \frac{qax^2}{2} = mv_y \Rightarrow x = \sqrt{\frac{2mv_y}{qa}} \leq \sqrt{\frac{2mv}{qa}}$$

Vận độ dời cực đại của hạt theo phương Ox là $x_{\max} = \sqrt{\frac{2mv}{qa}}$ khi $v_y = v$ lúc đó hạt có vận tốc vuông góc với Ox.

Lời giải trên là của bạn: *Nguyễn Tùng Lâm* 12A3, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**.

Các bạn có lời giải đúng: *Vũ Tùng, Trịnh Công Luận* 11A3, THPT Chuyên Lý Tự Trọng, **Cần Thơ**; *Dương Trung Hiếu* 11B, *Nguyễn Hữu Đức* 12BLý, PTNK Ngô Sĩ Liên **Bắc Giang**; *Trần Văn Hoà, Trương Hữu Trung* 12Lý, THPT Chuyên **Bắc Ninh**; *Đình Văn Tuấn, Võ Quốc Trình, Nguyễn Lê Hiếu* 11A2, *Lê Cao Hưng* 12A2, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Đà Nẵng**; *Phạm Việt Đức* 12A, Khối Chuyên Lý, ĐHKHTN, *Vũ Ngọc Triệu* 12C, PTBC Liễu Giai **Hà Nội**; *Ngô Thị Thu Hằng, Lê Hải Đức* 12Lý, THPT Chuyên Lê **Hà Tĩnh**; *Lê Quốc Khánh* 11Lý, PTNK, ĐHQG **Tp. Hồ Chí Minh**; *Hoàng Huy Đạt, Nguyễn Tuấn Anh, Nguyễn Mạnh Tuấn* 12Lý, *Trần Quốc Việt* 11Lý, *Phạm Thị Tuyền Sinh* 12 Văn, THPT Chuyên **Hưng Yên**; *Vũ Quang Huy* Xóm 4, Hành Thiện, Xuân Hồng, Xuân Trường, **Nam Định**; *Nguyễn Văn Thông* 11A, THPT Thái Lão, *Nguyễn Mạnh Thành* A3K31, *Nguyễn Cảnh Điệp, Chu Đức Anh* A3K32, THPT Chuyên Phan Bội Châu, Vinh, **Nghệ An**; *Trần Thị Phương Thảo* 12 Lý, THPT Chuyên Lương Văn Tụy, **Ninh Bình**; *Lê Huy Hoàng* 11Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, **Phú Thọ**; *Hoàng Mạnh Bình Nguyễn* 12Lý, *Nguyễn Tiến Lập* 11Lý, THPT Chuyên **Quảng Bình**; *Lê Vũ Việt Long, Bùi Văn Trung, Nguyễn Huy Hiệu* 11F, THPT Chuyên Lam Sơn, **Thanh Hoá**; *Chu Tuấn Anh* 10Lý K15, THPT Chuyên **Thái Nguyên**; *Nguyễn Thị Phương Dung, Nguyễn Văn Linh, Nguyễn Đăng Thành, Nguyễn Trung Tuấn* 12A3, *Trần Ngọc Linh* 10A3, *Phạm Tiến Thành* 11A1, *Nguyễn Duy Long, Ngô Việt Cường, Nguyễn Ngọc Hưng, Đoàn Anh Quân* 11A3, *Trịnh Hữu Phước* 12A10, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**.

KIỂM TRA BẰNG PHƯƠNG PHÁP TRẮC NGHIỆM KHÁCH QUAN

Dương Văn Khang
Bùi Gia Thịnh

LTS. Từ nhiều năm nay, phương pháp trắc nghiệm đã được nhiều nước sử dụng như một phương pháp chủ yếu trong việc kiểm tra, đánh giá chất lượng dạy học phổ thông. Ở nước ta, phương pháp này đã được một số trường sử dụng tuy chưa được thường xuyên. Năm học 2003 – 2004, Bộ GD - ĐT đã ra đề kiểm tra, đánh giá lớp 10 theo chương trình cải cách giáo dục và dự định trong vài năm tới sẽ ra đề thi theo phương pháp này. Để bạn đọc có điều kiện tìm hiểu sâu hơn về phương pháp trắc nghiệm khách quan, chúng tôi xin giới thiệu bài viết sau đây của hai tác giả thuộc Viện KHGD là Dương Văn Khang và Bùi Gia Thịnh, và trong các số sau chúng tôi sẽ giới thiệu cách xây dựng ngân hàng đề thi của một số nước.

I. Trắc nghiệm tự luận và trắc nghiệm khách quan. Trắc nghiệm được coi là công cụ dùng để đánh giá mức độ mà một cá nhân làm được so với chuẩn hoặc so với những người khác cùng làm trong một lĩnh vực cụ thể. Trong phạm vi dạy học, trắc nghiệm được coi là công cụ để đánh giá kết quả học tập của học sinh so với mục tiêu môn học. Căn cứ vào dạng thức của trắc nghiệm người ta phân thành trắc nghiệm tự luận và trắc nghiệm khách quan.

I.1. Trắc nghiệm tự luận. Trắc nghiệm tự luận là loại hình câu hỏi hoặc bài tập mà học sinh phải viết đầy đủ các câu trả lời hoặc bài giải. Đây chính là loại hình câu hỏi và bài tập mà lâu nay chúng ta vẫn quen dùng để ra các đề kiểm tra viết. Ở đây ta sẽ không bàn về loại trắc nghiệm này.

I.2. Trắc nghiệm khách quan. Trắc nghiệm khách quan là loại hình câu hỏi, bài tập mà các phương án trả lời đã có sẵn, hoặc nếu học sinh phải tự viết câu trả lời thì câu trả lời phải là câu

ngắn và chỉ duy nhất có một cách viết đúng. Trắc nghiệm này được gọi là “khách quan” vì tiêu chí đánh giá là đơn nhất, hoàn toàn không phụ thuộc vào ý muốn chủ quan của người chấm. So với trắc nghiệm tự luận thì trắc nghiệm khách quan có một số ưu điểm và nhược điểm sau.

-Ưu điểm:

+ Bài kiểm tra bằng trắc nghiệm khách quan bao gồm rất nhiều câu hỏi nên có thể bao quát một phạm vi rất rộng của nội dung chương trình. Nhờ đó mà các đề kiểm tra bằng trắc nghiệm khách quan có tính toàn diện và hệ thống hơn so với đề kiểm tra bằng trắc nghiệm tự luận.

+ Có tiêu chí đánh giá đơn nhất, không phụ thuộc vào ý muốn chủ quan của người chấm. Do đó kết quả đánh giá khách quan hơn so với trắc nghiệm tự luận.

+ Sự phân bố của các bài kiểm tra bằng trắc nghiệm khách quan được trải trên một phổ rộng hơn nhiều. Nhờ đó có thể phân biệt được rõ ràng hơn các trình độ học tập của học sinh, thu được thông tin phản hồi đầy đủ hơn về quá trình dạy và học.

+ Có thể sử dụng các phương tiện hiện đại trong việc chấm điểm và phân tích kết quả kiểm tra. Do đó việc chấm bài và phân tích kết quả không cần nhiều thời gian.

-Nhược điểm:

+ Không cho phép đánh giá năng lực diễn đạt của học sinh cũng như không cho thấy quá trình suy nghĩ của học sinh để trả lời một câu hỏi hoặc giải một bài tập. Do đó nếu chỉ sử dụng hình thức trắc nghiệm này trong kiểm tra, đánh giá thì việc kiểm tra đánh giá có thể trở thành yếu tố có tác dụng hạn chế việc rèn luyện kỹ năng diễn đạt của học sinh.

+ Việc biên soạn đề kiểm tra rất khó và mất nhiều thời gian.

II. Các dạng trắc nghiệm khách quan thường dùng

II.1. Dạng câu hỏi có nhiều lựa chọn. Câu hỏi nhiều lựa chọn gồm 2 phần:

+ Phần dẫn (còn gọi là phần gốc) trình bày một vấn đề, một câu hỏi hoặc một câu chưa hoàn chỉnh.

+ Phần trả lời (còn gọi là phần lựa chọn) gồm một số câu trả lời hoặc mệnh đề (thường là 4) để trả lời hoặc điều chỉnh phần dẫn. Trong số các phương án trả lời chỉ có một phương án đáp ứng đúng yêu cầu của phần dẫn.

Thí dụ 1. Khi một xe buýt tăng tốc đột ngột thì hành khách:

- A. dừng lại ngay.
- B. cúi người về phía trước.
- C. ngã người về phía sau.
- D. ngã người sang bên cạnh.

II.2. Dạng câu hỏi đúng, sai.

Phần dẫn của dạng trắc nghiệm này trình bày một nội dung nào đó mà học sinh phải đánh giá là đúng hay sai. Phần trả lời chỉ có hai phương án đúng (kí hiệu bằng chữ Đ) và sai (kí hiệu bằng chữ S).

Thí dụ. Các câu sau đây, câu nào đúng, câu nào sai?

- | | | |
|--|---|---|
| 1. Số đo độ biến thiên nội năng trong quá trình truyền nhiệt là $\Delta U = Q$. | Đ | S |
| 2. Một vật có nhiệt độ càng cao thì càng có nhiều nhiệt lượng. | Đ | S |
| 3. Trong sự truyền nhiệt không có sự chuyển hoá năng lượng từ dạng này sang dạng khác. | Đ | S |
| 4. Trong quá trình truyền nhiệt và thực hiện công, nội năng của vật được bảo toàn. | Đ | S |

II.3. Dạng câu hỏi loại ghép đôi.

Loại câu này được trình bày thành hai dãy, dãy bên trái là phần dẫn trình bày những nội dung muốn kiểm tra (khái niệm, định nghĩa, định luật, hiện tượng v.v..), dãy bên phải là phần trả lời trình bày các nội dung (câu, mệnh đề, công thức v.v..) phù hợp với nội dung của phần dẫn. Để tránh sự đoán mò của học sinh người ta thường để số câu lựa chọn ở bên phải lớn hơn số câu dẫn ở bên trái.

Thí dụ. Ghép khái niệm, định luật, phương trình ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải.

1. Khí lý tưởng	a. Có đơn vị là J/mol.K
2. Định luật Bôilơ - Mariốt	b. Có nhiệt độ 273K và áp suất $1,013 \cdot 10^5 Pa$
3. Định luật Sacơ	c. $pV = const$
4. Định luật Gay Luyxac	d. $\frac{P}{T} = const$
5. Phương trình Clapêrông – Mendêlêep	e. Có giá trị là $22,4 \cdot 10^3 m^3$
6. Điều kiện chuẩn	g. Các phân tử được coi là chất điểm và chỉ tương tác khi va chạm
	h. $pV = \frac{m}{\mu} RT$

III. Quy trình biên soạn một đề kiểm tra viết

III.1. Xác định mục tiêu kiểm tra. Cần xác định rõ bài kiểm tra dùng để đánh giá kết quả học tập của học sinh sau những bài nào, chương nào, sau một học kỳ hoặc sau cả năm học.

III.2. Xác định nội dung kiểm tra. Việc xác định nội dung về kiến thức và kỹ năng cần đánh giá để đưa vào đề kiểm tra phải dựa trên những mục tiêu cụ thể đã ghi trong chương trình môn học. Đây là việc làm công phu đòi hỏi người làm phải quán triệt các mục tiêu cụ thể của từng bài, từng chương, của toàn bộ chương trình. Việc xác định nội dung kiểm tra có thể được thực hiện theo những bước cụ thể sau đây:

- Liệt kê các lĩnh vực kiến thức và kỹ năng cần kiểm tra.
- Liệt kê các kiến thức và kỹ năng của từng loại lĩnh vực mà học sinh phải nhớ và nhận biết được. Đây là yêu cầu nắm kiến thức và kỹ năng ở trình độ thấp nhất, thường được gọi tắt là trình độ “biết”.
- Liệt kê các kiến thức và kỹ năng của từng lĩnh vực mà học sinh phải giải thích, so sánh, minh họa, tìm thí dụ ...được. Đây là yêu cầu nắm kiến thức và kỹ năng ở trình độ cao hơn, thường được gọi tắt là “hiểu”.
- Liệt kê các kiến thức và kỹ năng của từng lĩnh vực mà học sinh phải vận dụng được vào những tình huống mới. Đây là yêu cầu nắm kiến thức và kỹ năng ở trình độ cao nhất, thường được gọi tắt là “vận dụng”.

III.3. Lựa chọn các dạng trắc nghiệm tương ứng với yêu cầu kiểm tra. Để có thể vận dụng được những ưu điểm của các loại trắc nghiệm, trong một bài kiểm tra có thể đồng thời sử dụng cả trắc nghiệm khách quan lẫn trắc nghiệm tự luận.

- Trắc nghiệm tự luận thường được dùng cho các yêu cầu về giải thích hiện tượng, khái niệm, định luật..., giải các bài tập định lượng. Do đó, trắc nghiệm tự luận thường được dùng cho những yêu cầu ở trình độ cao nhất là trình độ “vận dụng”.
- Trắc nghiệm khách quan có thể dùng cho mọi yêu cầu ở mọi trình độ. Thường thì “câu đúng, sai” và “câu ghép đôi” được dùng để đánh giá trình độ “biết” và “hiểu”, “câu hỏi nhiều lựa chọn” có thể dùng để đánh giá cả ba trình độ “biết”, “hiểu” và “vận dụng” cũng như có thể dùng cho cả bài tập định tính và định lượng.

III.4. Xây dựng ma trận của đề kiểm tra.

Việc xây dựng ma trận của đề kiểm tra được tiến hành theo các bước sau:

- Xác định số lượng câu (item) sẽ ra trong đề kiểm tra. Đối với học sinh lớp 10 trung bình mỗi item trắc nghiệm khách quan cần không quá 1,5 phút để đọc và trả lời; mỗi item trắc nghiệm tự luận cần không quá 10 phút để làm bài và viết câu trả lời. Như vậy, một đề kiểm tra 15 phút không nên có quá 10 items, một đề kiểm tra 1 tiết không nên có quá 30 items.
- Xác định số items cho mỗi loại trắc nghiệm. đối với một đề kiểm tra 1 tiết môn vật lý ở lớp 10 thì tỷ lệ sau đây có thể chấp nhận được.

- + Một câu trắc nghiệm ghép đôi với không dưới 10 nội dung.
 - + Một câu trắc nghiệm đúng, sai với không dưới 10 nội dung.
 - + 20 câu nhiều lựa chọn.
 - + Không quá 2 câu trắc nghiệm tự luận.
 - Hình thành ma trận: hàng ngang của ma trận ghi lĩnh vực kiến thức cần kiểm tra, hàng dọc ghi trình độ yêu cầu cần kiểm tra, trong các ô ghi số lượng các items.
- Thí dụ. Để kiểm tra chương V và VI có thể có ma trận như sau.

Nhận thức	Chất khí			Cơ sở của nhiệt động lực học			Tổng
	Cấu tạo chất	Các đẳng quá trình	Phương trình trạng thái	Nội năng	Nguyên lí NDLH	Động cơ nhiệt	
Biết	1	2	2	2	1	1	9
Hiểu	2	3	3	1	2	1	12
Vận dụng	1	2	2	1	2	1	9
Cộng	4	7	7	4	5	3	30

Cuối cùng, viết các items theo ma trận và xây dựng đáp án biểu điểm.

IV. Những điểm cần lưu ý khi biên soạn đề kiểm tra

- Do trình độ của học sinh và điều kiện về cơ sở vật chất ở từng vùng, miền và từng trường rất khác nhau, nên để đảm bảo tính khả thi của bài kiểm tra cần có những thay đổi thích hợp về nội dung cũng như về mức độ khó dễ. Tuy nhiên cần lưu ý những điểm sau đây:
 - + Phải đảm bảo thể hiện được những mục tiêu cơ bản ghi trong chương trình. Không hạ thấp cũng như nâng cao một cách tùy tiện mức độ khó của đề kiểm tra theo ý muốn hoàn toàn chủ quan của người dạy.
 - + Có thể thay đổi tỷ lệ các items trắc nghiệm tự luận và khách quan, nhưng trong mọi trường hợp đều phải cố gắng sử dụng hình thức trắc nghiệm khách quan.
 - Để tránh việc học sinh hỏi nhau khi làm nên thay đổi thứ tự các items để tạo ra những đề kiểm tra có nội dung như nhau nhưng có cấu tạo khác nhau. Những đề kiểm tra này có thể được dùng nhiều lần.
 - Để có thể sử dụng đề kiểm tra nhiều lần không nên để học sinh làm bài vào tờ giấy in đề kiểm tra mà làm bài ra một tờ giấy riêng có ghi rõ họ và tên.

G.S. TRỊNH XUÂN THUẬN
TỚI THĂM TOÀ SOẠN VẬT LÝ VÀ TUỔI TRẺ

Sáng 10/8/2004 G.S. Trịnh Xuân Thuận đã đến thăm và nói chuyện với toà soạn Vật lý và Tuổi trẻ. Sau đây VL&TT trích lại một phần cuộc trao đổi giữa G.S. Thuận và Phóng viên Vật lý và Tuổi trẻ

VL&TT. G.S. có thể cho bạn đọc VL&TT biết tại sao GS lại chọn con đường Vật lý thiên văn để theo đuổi trong khi những ngành khoa học khác cũng đang tràn ngập những vấn đề cần nghiên cứu?

G.S. T.X.Thuận. Điều đó đối với tôi dường như là định mệnh vậy, lúc đầu tôi dự định sang Pháp học, nhưng do hoàn cảnh chính trị lúc bấy giờ nên phải đến Thụy sỹ. Sau một năm ở đây nhận thấy cần phải sang Mỹ để có thể phát triển khả năng của mình, mặc dù vốn tiếng Anh còn ít ỏi, tôi đánh liều đăng ký vào 3 trường Đại học lớn nhất của Mỹ là MIT, Princeton và Caltech và thật sung sướng, cả 3 trường đều đã chấp nhận trao học bổng toàn phần sau hàng loạt những bài kiểm tra kiến thức đầy học thuật. Tôi chọn Caltech vì tôi thích ánh nắng và sự ấm áp của California. Tại đây, tôi được học với những nhà



bác học hàng đầu thế giới, nhiều người đã từng được giải Nobel như Richard Feynmann. Đặc biệt, tôi lần đầu tiên được tiếp xúc với những kính thiên văn lớn nhất thời bấy giờ và nó thực sự mở ra một cánh cửa trước mắt tôi về thiên văn học. Mỗi lần ngắm nhìn bầu trời qua kính thiên văn, tôi luôn có những cảm giác mới mẻ và thật tinh tế. Đó chính là một niềm vui rất thi vị của nhà thiên văn học.

VL&TT. Trên con đường sự nghiệp GS đã gặp những khó khăn gì và GS đã phải làm gì để vượt qua những cản trở đó?

G.S. T.X.Thuận. Không chỉ với riêng tôi, mà với nhiều Việt kiều sống ở nước ngoài, khó khăn lớn nhất chính là phải sống xa gia đình, xa bạn bè và quê hương. Để vượt qua điều đó cần có ý chí, bỏ qua sự đau khổ để học tập và nghiên cứu. Đôi lúc cô đơn làm cho con người ta cứng rắn và quyết đoán hơn.

VL&TT. G.S. có thể cho bạn đọc biết về những cuốn sách khoa học mà GS đang dự định viết?

G.S. T.X.Thuận. Cuốn sách mà tôi đang dự định viết: là một cuốn sách về ánh sáng, về bản chất và vai trò của nó đối với khoa học, một cách hệ thống, từ quan niệm của những người Hy Lạp cổ đến những nghiên cứu hiện đại. Theo tôi ánh sáng là một trong những lĩnh vực tưởng chừng như rất quen thuộc nhưng lại chứa đựng nhiều điều bí ẩn.

VL&TT. G.S. có nhận xét gì về tuổi trẻ Việt Nam hiện nay? Nhiều bạn trẻ Việt Nam mong muốn đi theo con đường như của G.S., G.S. có thể gửi gắm họ vài lời khuyên?

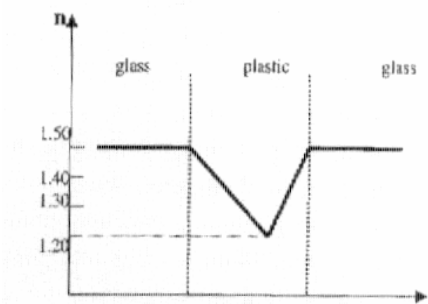
G.S. T.X.Thuận. Sinh viên VN được đánh giá khá cao, giỏi, thông minh và năng động tuy nhiên họ quá thiên về lý thuyết mà không quan tâm đến những ứng dụng thực tế, điều này có lẽ là do chúng ta không có điều kiện để đầu tư vào thí nghiệm và các phương tiện hiện đại. Các bạn trẻ bây giờ nên nâng cao trình độ ngoại ngữ, thi các chứng chỉ như SAT, TOEFL ...v....v...để đi du học. Đặc biệt là nên sang Mỹ vì ở đó có nhiều điều kiện và chúng ta có thể học hỏi được nhiều điều. Họ dạy chúng ta cách tư duy sáng tạo, cách để có thể đi xa hơn thấy giá của mình, người ta luôn mong muốn sinh viên nhìn nhận vấn đề bằng nhiều cách khác nhau trên nhiều phương diện khác nhau.

VL&TT. Vật lý và Tuổi trẻ xin chân thành cảm ơn Giáo sư.

P.V.

TIẾNG ANH VẬT LÝ

Problem: A thin plate of transparent plastic is embedded in a thick slab of glass. The index of refraction of the glass is $n = 1.50$; the index of refraction of the plate changes as shown in the diagram. A beam of light passes through glass and strikes the surface of the plastic plate. What maximum angle of incidence enables the beam to pass through the plate?



Solution: The problem in essence is one of total internal refraction. One must be sure that in traveling from the higher index of refraction to the lower index of refraction that total internal reflection does not occur. Let us consider the plastic to be "layered," i.e., many very thin layers of different index. This allows us a model by which we can construct Snell's law. At the top surface, Snell's law gives that $n_G \sin \theta_{incident} = n_2 \sin \theta_2$. The transition to the next layer would

give $n_2 \sin \theta_2 = n_3 \sin \theta_3 \dots$, so one notes that the original angle of incidence from the glass can be related to the second layer of the plastic. This procedure can be continued throughout the entire plastic. Hence, when the smallest index of refraction layer is reached, one can write $n_G \sin \theta_{\text{incident}} = n_p \sin \theta_p$. So, the maximal angle of incidence can be found by setting $\theta_p = 90^\circ$ (condition for internal reflection to begin)... Thus,

$$1 \cdot 50 \sin \theta_{\text{incident}} = 1 \cdot 20 \sin 90^\circ \Rightarrow \sin \theta_{\text{incident}} = \frac{4}{5} \Rightarrow \theta_{\text{incident}} \approx 53 \cdot 1^\circ.$$

Từ mới:

- **transparent:** trong suốt
- **slab:** *phiến* (a thick slab of glass – *phiến thủy tinh dày*)
- **index of refraction:** *chiết suất*
- **beam of light:** *chùm sáng*
- **angle of incidence:** *góc tới*
- **pass through:** *đi qua*
- **total internal reflection:** *phản xạ toàn phần*
- **Snell's law:** *định luật Snell (tức định luật khúc xạ)*

ĐÁP ÁN CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

TRUNG HỌC CƠ SỞ

TNCS1/10. A: Sai vì màng loa dao động phát ra âm

B: Đúng

C: Sai

D: Sai

TNCS2/10. Đáp án C. Mặt nước vẫn dao động tạo ra âm thanh nhưng do âm thanh rất nhỏ nên tai ta không cảm nhận được.

TNCS3/10. Đáp án D. Khi bay dơi luôn phát ra âm có tần số lớn hơn 20 000 Hz (siêu âm) nên ta không nghe thấy.

TNCS4/10. Đáp án C

TNCS5/10. Đáp án D.

Các bạn có đáp án đúng: Trần Phương Mai 7H1, THCS Trưng Vương, Hà Nội; Nguyễn Thành Sơn, Trương Hữu Phi THCS Phan Huy Chú, Thạch Hà, Hà Tĩnh; Vũ Thị Thu Hoài THCS Đông Đô, Hưng Hà, Thái Bình.

TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

TN1/10. Đáp án D)

TN2/10. Đáp án D)

TN3/10. Đáp án D)

TN4/10. Đáp án C)

TN5/10. Đáp án D) (4m và 1m)

Các bạn có đáp án đúng cả 5 câu: *Phạm Thế mạnh, Dương Trung Hiếu 11B, Nguyễn Hữu Đức 12Lý, THPT Năng khiếu Ngô Sĩ Liên, **Bắc Giang**; Trần Văn Hoà, Nguyễn Hải Minh, Phạm Anh Tú, Phạm Tiến Dũng, Hoàng Đức Tường, Nguyễn Hà Bảo Vân, Nguyễn Thị Nguyệt Hằng 12 Lý, Phạm Thành Đô 11Lý, THPT Chuyên **Bắc Ninh**; Đinh Văn Tuân, 11A2, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Đà Nẵng**; Nguyễn Mạnh Tuấn, Đỗ Trung Hiếu, Vũ Hoàng Tùng, Phạm Quốc Việt, Hoàng Huy Đạt 12 Lý, Nguyễn Tuấn Anh 11Lý, Nguyễn Bá Linh 12Sinh, THPT Chuyên **Hưng Yên**; Phạm Việt Đức, 11A Lý , ĐHQG, Vũ Ngọc Triệu 12C, PTBC Liễu Giai, **Hà Nội**; Hoàng Nguyễn Anh Tuấn 11Lý, Huỳnh Hoài Nguyên 12Toán, THPT NK, ĐHQG **t.p. Hồ Chí Minh**; Trần Diệu Linh 22C, Hoàng Hữu Nam, T.p. **Nam Định**; Phạm Thị Thu Trang 11Lý, THPT Chuyên Lương Văn Tụy, **Ninh Bình**; Nguyễn Mạnh Thành A3K31, THPT Chuyên Phan Bội Châu, Vinh, **Nghệ An**; Đặng Phương Thủy 12Lý, THPT Chuyên **Thái Bình**; Nguyễn Thanh Tú 11Lý, THPT Chuyên **Tiền Giang**; Trần Văn Phú, Trần Ngọc Linh, Nguyễn Ngọc Hưng, Vũ Ngọc Quang, Lê Hoàng Hải 11A3, Nguyễn Trung Tuấn, Nguyễn Thị Phương Dung 12A3, Trần Ngọc Linh 10A3, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**.*

Các bạn có đáp án đúng 4 câu: *Nguyễn Đức Toản 10A1, THPT Tân Yên 1, **Bắc Giang**; Nguyễn Văn Tuệ 12Lý THPT Chuyên **Bắc Ninh**; Trịnh Luận Công 11A3, THPT Chuyên Lý Tự Trọng, **Cần Thơ**; Lê Cao Hưng, Nguyễn Lê Hiếu 12A2, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Đà Nẵng**; Phạm Bá Vinh, Nguyễn Thị Linh 11Lý, Ngô Thị Thu Hằng 12Lý, THPT Chuyên **Hà Tĩnh**; Lê Quốc Khánh 11 Lý, THPT NK, ĐHQG, T.p. **Hồ Chí Minh**; Phạm Thị Tuyền Sinh 12 Văn, Vũ Quốc Đạt 12Lý, THPT Chuyên **Hưng Yên**; Vũ Thị Thu Hoài THCS Đông Đô, Hưng Hà, **Thái Bình**; Trần Văn Ba 11A2, Nguyễn Văn Linh, 12A3, THPT Chuyên, **Vĩnh Phúc**.*