

ĐỀ CƯƠNG BÀI THI ĐÁNH GIÁ TƯ DUY NĂM 2021

I. MÔ TẢ CHUNG

Trường Đại học Bách khoa Hà Nội đã công bố Đề án tuyển sinh năm 2021, trong đó một trong các phương án xét tuyển của Trường là dựa trên kết quả Bài thi đánh giá tư duy.

Bài thi đánh giá tư duy được thiết kế với mục tiêu đánh giá khả năng vận dụng kiến thức cơ bản và một số năng lực cần có của thí sinh để theo học thành công các lĩnh vực khoa học, kỹ thuật và kinh tế. Nội dung kiến thức và các câu hỏi thi được xây dựng phù hợp với đặc điểm của giáo dục Việt Nam và theo cách tiếp cận tiên tiến trên thế giới.

Bài thi đánh giá tư duy có thời lượng 180 phút, chia làm 3 phần:

- Phần Toán có thời lượng 90 phút, bao gồm phần trắc nghiệm và phần tự luận.
- Phần Đọc hiểu có thời lượng 30 phút, hình thức trắc nghiệm.
- Phần tự chọn có thời lượng 60 phút, thí sinh lựa chọn một trong 3 định hướng: Lý – Hóa, Hóa – Sinh, Tiếng Anh

Kết quả thi cũng là căn cứ cho các thí sinh đăng ký xét tuyển vào các ngành đại học chính quy của Đại học Bách khoa Hà Nội và một số trường đại học khác theo các tổ hợp BK1, BK2 và BK3.

Tổ hợp BK1: Toán, Đọc hiểu và phần tự chọn Lý – Hóa.

Tổ hợp BK2: Toán, Đọc hiểu và phần tự chọn Hóa – Sinh.

Tổ hợp BK3: Toán, Đọc hiểu và phần tự chọn Tiếng Anh.

II. PHẦN THI TOÁN

1. Mô tả khái quát

Phần thi Toán nhằm đánh giá khả năng tư duy và vận dụng những kiến thức cơ bản của Toán học vào giải quyết những bài toán trong thực tế, đồng thời đánh giá khả năng học Toán cao cấp và các môn khoa học, kỹ thuật ở bậc đại học của thí sinh.

Kết cấu phần thi môn Toán bao gồm:

- Phần trắc nghiệm gồm có 25 câu
- Phần tự luận gồm có 2 bài

2. Nội dung

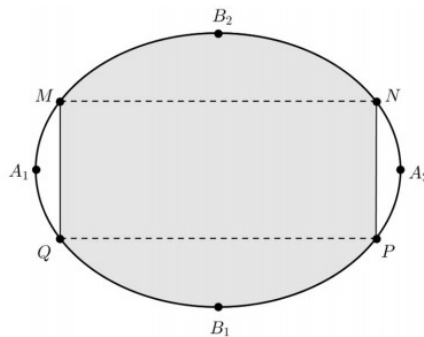
Nội dung phần thi toán nằm trong chương trình trung học phổ thông (THPT), được thiết kế ở mức độ thông hiểu, vận dụng và vận dụng sáng tạo, bao gồm các chủ đề sau:

- Hàm số và phương trình lượng giác
- Tổ hợp - Xác suất
- Dãy số - cấp số
- Giới hạn và tính liên tục của hàm số
- Ứng dụng của đạo hàm cho bài toán khảo sát hàm số
- Mũ và logarit
- Nguyên hàm - Tích phân và ứng dụng
- Số phức
- Hình học không gian
- Khối đa diện, khối tròn xoay
- Phương pháp tọa độ trong mặt phẳng và không gian

3. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1 (tự luận)

Một biển quảng cáo có dạng hình elip với bốn đỉnh A_1, A_2, B_1, B_2 như hình vẽ bên dưới cần sơn màu, biết $A_1A_2 = 8m; B_1B_2 = 6m$, và tứ giác $MNPQ$ là hình chữ nhật có $MQ = 3m$. Biết mức chi phí sơn phân tô đậm là 200.000 đồng/m² và phần còn lại là 100.000 đồng/m². Hỏi số tiền (làm tròn đến đơn vị nghìn đồng) để sơn biển quảng cáo là bao nhiêu?



Hướng dẫn:

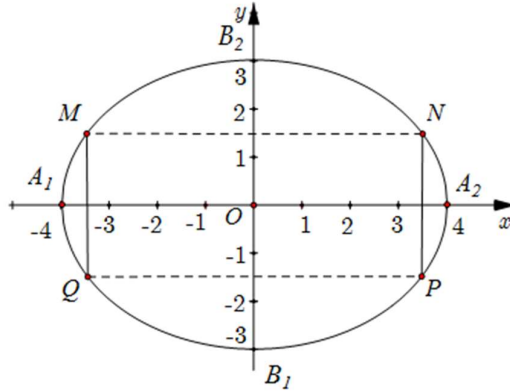
Bước 1 (Mô hình hóa bài toán thực tế và xác định các thông tin).

Gắn hệ trục tọa độ Oxy với O là giao điểm của A_1A_2 và B_1B_2

Vì elip có độ dài trục lớn $2a = 8 \Leftrightarrow a = 4$, độ dài trục bé $2b = 6 \Leftrightarrow b = 3$.

Gắn hệ trục tọa độ Oxy sao cho A_1A_2 trùng Ox , B_1B_2 trùng Oy khi đó elip có phương trình chính tắc:

$$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$$



Bước 2 (Phân tích các thông số của đầu bài trong mô hình xây dựng)

Vì $MQ=3$ nên $NP=3$, vì vậy điểm N có tọa độ là $N\left(x_0; \frac{3}{2}\right)$ với $x_0 > 0$. N thuộc elip nên:

$$\frac{x_0^2}{16} + \frac{\left(\frac{3}{2}\right)^2}{9} = 1 \Rightarrow x_0 = \sqrt{16 \left(1 - \frac{\left(\frac{3}{2}\right)^2}{9}\right)} = 2\sqrt{3}.$$

Bước 3 (Lựa chọn công cụ toán học và các kỹ năng để tính toán các đại lượng)

Ta có: $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1 \Leftrightarrow y^2 = 9\left(1 - \frac{x^2}{16}\right) \Leftrightarrow y = \pm \frac{3}{4}\sqrt{16-x^2}$.

Gọi S_1 là diện tích hình phẳng giới hạn bởi các đường:

$$y = \frac{3}{4}\sqrt{16-x^2}, y=0, x=0, x=2\sqrt{3}.$$

Do tính đối xứng của hình elip nên diện tích phần được tô đậm là:

$$S = 4S_1 = 3 \int_0^{2\sqrt{3}} \sqrt{16-x^2} dx.$$

Đặt $x = 4\sin t \Rightarrow dx = 4\cos t dt$. Khi $x=0 \Rightarrow t=0$. Khi $x=2\sqrt{3} \Rightarrow t = \frac{\pi}{3}$.

$$\begin{aligned} \text{Do đó } S &= 4 \int_0^{\frac{\pi}{3}} 3 \cdot 4 \sqrt{1-\sin^2 t} \cos t dt = 48 \int_0^{\frac{\pi}{3}} \cos^2 t dt = 24 \int_0^{\frac{\pi}{3}} (1 + \cos 2t) dt = 24 \left(t + \frac{1}{2} \sin 2t \right) \Big|_0^{\frac{\pi}{3}} \\ &= 8\pi + 6\sqrt{3}. \end{aligned}$$

Diện tích phần còn lại của elip là $4 \int_0^{\frac{3}{4}} \sqrt{16-x^2} dx - (8\pi + 6\sqrt{3}) = 4\pi - 6\sqrt{3}$.

Bước 4 (Đưa các số liệu toán học quay về với bài toán thực tế và đánh giá kết quả)

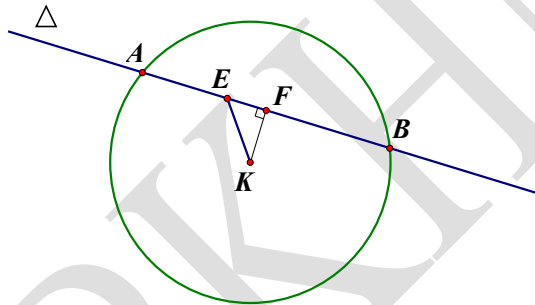
Do đó số tiền cần làm biển quảng cáo là $T = (8\pi + 6\sqrt{3}) \cdot 200000 + (4\pi - 6\sqrt{3}) \cdot 100000 \approx 7\,322\,000$ đồng (bằng chữ: bảy triệu ba trăm hai mươi hai nghìn đồng).

Ví dụ 2 (trắc nghiệm)

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $E(2;1;3)$, mặt phẳng $(P): 2x + 2y - z - 3 = 0$ và mặt cầu $(S): (x-3)^2 + (y-2)^2 + (z-5)^2 = 36$. Gọi Δ là đường thẳng đi qua E , nằm trong mặt phẳng (P) và cắt (S) tại hai điểm có khoảng cách nhỏ nhất. Phương trình của Δ là

- A. $\begin{cases} x = 2 + 9t \\ y = 1 + 9t \\ z = 3 + 8t \end{cases}$ B. $\begin{cases} x = 2 - 5t \\ y = 1 + 3t \\ z = 3 \end{cases}$ C. $\begin{cases} x = 2 + t \\ y = 1 - t \\ z = 3 \end{cases}$ D. $\begin{cases} x = 2 + 4t \\ y = 1 + 3t \\ z = 3 - 3t \end{cases}$

Hướng dẫn:



Bước 1 (Phân tích các dữ kiện của bài toán)

Mặt cầu $(S): (x-3)^2 + (y-2)^2 + (z-5)^2 = 36$, có tâm $I(3;2;5)$ và bán kính $R = 6$.

Ta có: $EI = \sqrt{6} < 6 = R$. Do đó điểm E nằm trong mặt cầu (S) .

Bước 2 (Phân tích yêu cầu và đưa ra lựa chọn tối ưu)

Ta lại có: $E \in (P)$ và $\begin{cases} E \in \Delta \\ \Delta \subset (P) \end{cases}$ nên giao điểm của (Δ) và (S) nằm trên đường tròn giao tuyến (C) tâm K của mặt phẳng (P) và mặt cầu (S) , trong đó K là hình chiếu vuông góc của I lên mặt phẳng (P) .

Giả sử $\Delta \cap (S) = \{A; B\}$. Độ dài AB nhỏ nhất khi và chỉ khi $d(K, \Delta) = KF$ lớn nhất.

Điều này xảy ra khi và chỉ khi $F \equiv E$. Ta có $\Rightarrow IE \perp \Delta$.

Bước 3 (Tính toán các đại lượng và đánh giá kết quả)

Nên véc tơ chỉ phương \vec{u}_Δ cùng phương $[\vec{n}_{(P)}, \vec{EI}] = (5; -5; 0)$, cùng phương với $\vec{u} = (1; -1; 0)$.

So sánh với các đáp số đầu bài đưa ra ta có đáp án C với phương trình đường

thẳng $\Delta: \begin{cases} x = 2 + t \\ y = 1 - t \\ z = 3 \end{cases}$.

III. PHẦN THI ĐỌC HIỂU

1. Mô tả khái quát

Đọc hiểu là một trong những năng lực cốt lõi, cần thiết cho việc tự học và học tập suốt đời. Do đó, phần thi này tập trung đánh giá kỹ năng đọc nhanh, hiểu đúng, cùng với năng lực phân tích, lý giải văn bản, khái quát, tổng hợp, biện luận về logic và suy luận từ văn bản.

Nội dung đọc hiểu trong đề thi đa dạng, phong phú, chủ yếu liên quan tới những chủ đề về khoa học tự nhiên, khoa học kỹ thuật và công nghệ; có thể thí sinh đã được đọc hoặc cũng có thể là hoàn toàn mới, chưa bao giờ đọc đến. Chính vì vậy, thí sinh không phải ôn tập theo kiểu ghi nhớ, hay học thuộc lòng, không cần luyện các “mẹo” làm bài và nhất là không “học tủ”.

Độ khó của các câu hỏi thi được phân định theo 3 mức độ: *Thông hiểu, vận dụng và vận dụng sáng tạo*.

Phần thi đọc hiểu được thiết kế ở dạng trắc nghiệm, thời lượng 30 phút.

2. Nội dung

2.1 Cấu trúc chung

Phần thi Đọc hiểu có thời lượng 30 phút nhằm đánh giá khả năng đọc nhanh và hiểu đúng các văn bản tiếng Việt kết hợp đánh giá khả năng sử dụng thông tin và phản hồi về những thông tin trong các văn bản viết thuộc các chủ đề khác nhau trong lĩnh vực khoa học tự nhiên, kỹ thuật, công nghệ.

Phần thi gồm 3 - 4 bài đọc, thuộc các lĩnh vực kể trên. Mỗi bài đọc sẽ có khoảng 800 - 1000 từ, có dạng những bài viết tổng quan hoặc phần kiến thức tương tự giáo trình đại học năm thứ nhất.

Sau mỗi bài đọc sẽ có 7 - 10 câu hỏi để thí sinh trả lời. Những câu hỏi này kiểm tra việc hiểu và ghi nhớ các thông tin trong văn bản.

Thời gian làm bài	Tổng số câu hỏi	Dạng câu hỏi	Số bài đọc	Số từ trong mỗi bài đọc	Số câu hỏi sau mỗi bài đọc
30 phút	35 - 40	Trắc nghiệm với 4 phương án lựa chọn (A, B, C, D)	3 - 4	800 - 1.000	7 - 10

2.2 Cấu trúc chi tiết

a) Phần thi Đọc hiểu kiểm tra 3 nhóm kỹ năng:

- **Ý chính và ý chi tiết:** Đọc văn bản để xác định chủ đề, nội dung chính; tóm tắt thông tin và nội dung một cách chính xác; hiểu các mối quan hệ (quan hệ so sánh, quan hệ nhân quả...), trên cơ sở đó đưa ra các suy luận logic và rút ra các kết luận,...

- **Văn phong và cấu trúc:** Xác định nghĩa của từ và cụm từ; phân tích việc lựa chọn từ ngữ của tác giả; phân tích cấu trúc văn bản, các phương thức biểu đạt của văn bản; nhận diện các phương thức liên kết văn bản; giải thích việc sử dụng các biện pháp tu từ của tác giả,...

- **Tích hợp kiến thức và ý tưởng:** Hiểu được thông điệp của tác giả, phân biệt giữa sự kiện và quan điểm, tìm dẫn chứng để chứng minh quan hệ giữa các đoạn khác nhau của văn bản; phân tích cách tác giả xây dựng lập luận, đánh giá lập luận, xác định dẫn chứng từ các nguồn khác nhau, phân biệt giữa các nguồn thông tin và các quan điểm khác nhau,...

b) Các dạng câu hỏi trong bài thi

- Câu hỏi về ý chính (đại ý)
- Câu hỏi về chi tiết
- Câu hỏi về từ vựng trong ngữ cảnh
- Câu hỏi về lập luận và chức năng của đoạn
- Câu hỏi suy luận

3. Ví dụ minh họa

Bài đọc dưới đây thuộc lĩnh vực khoa học tự nhiên, được trích từ bài báo “Làm thế nào để phát triển não bộ của trẻ” của tác giả Sharon Begley (xuất bản năm 1997 trên tạp chí Newsweek). Trong bài viết này, thuật ngữ ‘**nơ-ron**’ dùng để chỉ một loại tế bào đặc biệt của hệ thần kinh, và thuật ngữ ‘**chụp cắt lớp**’ dùng để chỉ phương pháp ghi lại hình ảnh ba chiều của các cấu trúc bên trong cơ thể.

Làm thế nào để phát triển não bộ của trẻ ?

Bạn sẽ không thể nhìn thấy những gì đang diễn ra bên trong não bộ của trẻ sơ sinh. Bạn sẽ không thể thấy được hiện tượng chất dẫn truyền thần kinh, một chất hóa học của não, được giải phóng một cách mạnh mẽ khi một nơ-ron từ tai của đứa trẻ mang tín hiệu mã hóa của tiếng “Mẹ” kết nối với một nơ-ron trong vỏ não thính giác. Và kể từ thời điểm đó, tiếng “Mẹ” được ghi lại trong một nhóm tế bào não của đứa trẻ và các tế bào này sẽ không ghi nhận bất kỳ một âm thanh nào khác trong suốt phần đời còn lại của đứa trẻ.

- 10 Sử dụng kỹ thuật chụp cắt lớp phát xạ positron (PET), tiến sĩ Harry Chugani, một nhà thần kinh học nhi khoa, có thể quan sát thấy các vùng trong não bộ của đứa trẻ lần lượt sáng lên giống như các khu phố lần lượt sáng đèn sau sự cố mất điện. Ông cũng có thể đo hoạt động của hành não và vỏ não giác quan ngay từ giây phút đứa trẻ ra đời. Ông có thể quan sát
- 15 các hoạt động trong vỏ não thị giác khi đứa trẻ được 2 và 3 tháng tuổi. Ông có thể thấy vỏ não phía trước sáng lên khi đứa trẻ được 6 đến 8 tháng tuổi. Nói cách khác, ông thấy rằng bộ não của trẻ vẫn tiếp tục phát triển rất lâu sau khi đứa trẻ ra khỏi bụng mẹ, không chỉ tăng kích cỡ mà còn hình thành các kết nối siêu nhỏ chịu trách nhiệm về các hoạt động cảm giác, học tập
- 20 và ghi nhớ.

Các nhà khoa học đang bắt đầu nhận ra rằng những trải nghiệm sau khi ra đời sẽ quyết định cấu trúc của não người chứ không phải do **một thứ gì bẩm sinh**. Chỉ cách đây 15 năm, các nhà thần kinh học vẫn cho rằng cấu trúc não của trẻ được qui định bởi gen di truyền từ trước khi trẻ sinh ra.

- 25 Tuy nhiên, đến năm 1996, các nhà nghiên cứu nhận định rằng điều đó là sai.

Kể từ đó, họ bắt đầu nghiên cứu cách thức những trải nghiệm đó tạo nên các mạng lưới kết nối thần kinh trong não như thế nào. Khi trẻ mới sinh ra, có khoảng 100 tỷ nơ-ron thần kinh tạo nên hơn 50 nghìn tỷ kết nối

30 (khớp thần kinh). Các gen mà đứa trẻ mang đã quyết định cấu trúc cơ bản của bộ não trẻ. Chúng thực hiện các kết nối trong cuống não để điều khiển tim đập và phối hô hấp. Nhưng đó chưa phải là tất cả. Một nửa trong tổng số 80.000 gen khác nhau trong cơ thể người được cho là có liên quan đến việc hình thành và điều khiển hoạt động của hệ thần kinh trung ương. Tuy

35 nhiên, con số này chưa thấm vào đâu so với những gì bộ não cần. Trong những tháng đầu tiên của cuộc đời, số lượng các khớp thần kinh sẽ tăng gấp 20-50 lần, lên tới hơn 1 triệu tỷ. Cơ thể người không có đủ số lượng gen để thực hiện một lượng kết nối lớn đến như vậy.

- Việc đó sẽ được thực hiện nhờ trải nghiệm – hay nói cách khác là tất cả
- 40 các tín hiệu mà đứa trẻ nhận được từ thế giới bên ngoài. Trải nghiệm dường như có tác dụng củng cố các khớp thần kinh. Cũng giống như việc một ký ức sẽ phai mờ dần nếu thỉnh thoảng không được khơi lại, các khớp thần kinh không được sử dụng cũng sẽ bị teo đi trong một quá trình gọi là **thải loại**. Cách để củng cố các kết nối mong manh này là nhờ sự kích thích.
- 45 Kích thích không có nghĩa là bắt một đứa trẻ mới chập chững biết đi phải

- tham gia các lớp học đặc biệt. Mà đó là những thứ đơn giản hơn rất nhiều – phân loại tất theo màu sắc, hay lắng nghe giai điệu nhẹ nhàng của một câu chuyện cổ tích. Trong một nghiên cứu có qui mô lớn nhất từ trước đến nay về điều gì làm nên sự khác biệt, giáo sư Craig Ramey của Đại học
- 50** Alabama đã phát hiện ra rằng chính trò chơi xếp hình, trò chơi với các hạt sáng tạo, trò chơi ú òa và các trò chơi dân gian khác sẽ giúp tăng cường nhận thức, phát triển khả năng vận động và khả năng ngôn ngữ, và việc không phải trải qua những sang chấn tâm lý sẽ mang lại những hiệu quả lâu dài.
- 55** Sự hình thành các khớp thần kinh trong vỏ não vận động bắt đầu khi trẻ được khoảng 2 tháng tuổi. Trong khoảng thời gian đó, trẻ sơ sinh dần dần mất phản xạ “giật mình” và “tìm vú mẹ”, và bắt đầu làm chủ các chuyển động có chủ đích. Ở 3 tháng tuổi, sự hình thành các khớp thần kinh vỏ thị giác đạt đến mức cao nhất; lúc này bộ não bắt đầu tinh chỉnh các kết nối
- 60** cho phép mắt tập trung vào một vật thể. Ở giai đoạn 8 đến 9 tháng tuổi, hồi hải mã, nơi lập chỉ mục và lưu trữ ký ức, trở nên hoàn thiện; chỉ đến lúc đó đứa trẻ mới có thể hình thành những ký ức rõ ràng về cách di chuyển một chiếc điện thoại di động. Theo tiến sĩ Chugani, trong 6 tháng đầu đời, vùng vỏ não trước trán hình thành các khớp thần kinh với tốc độ tiêu thụ
- 65** năng lượng gấp đôi so với não người trưởng thành. Tốc độ nhanh khủng khiếp đó tiếp tục diễn ra trong suốt 10 năm đầu đời của trẻ.

Các câu hỏi

a) Dạng 1: Câu hỏi về ý chính

Dạng câu hỏi này liên quan đến chủ đề chính của bài đọc hoặc quan điểm chung của tác giả. Loại câu hỏi này yêu cầu thí sinh xem xét văn bản một cách tổng thể thay vì tập trung vào một phần cụ thể hay một chi tiết.

Ví dụ:

Ý chính của bài viết trên là:

- A. Minh họa tầm quan trọng của gen trong quá trình hình thành não bộ ở trẻ em.
- B. Minh họa tầm quan trọng của sự kích thích và trải nghiệm trong sự hình thành não bộ ở trẻ em.
- C. Nhấn mạnh sự cần thiết của việc tiến hành thêm các nghiên cứu về não bộ của trẻ em.
- D. So sánh kết quả nghiên cứu mới nhất về não bộ của trẻ em với các nghiên cứu tương tự được tiến hành 15 năm trước.

Đáp án: B

b) Dạng 2: Câu hỏi về chi tiết

Dạng câu hỏi này hỏi về dữ liệu hay chi tiết nhỏ trong bài đọc. Để trả lời loại câu hỏi này, thí sinh chỉ cần tìm kiếm thông tin chi tiết chính xác.

Ví dụ:

Theo bài viết, nhờ phương pháp PET, các nhà sinh học thần kinh có thể:

- A. quan sát hoạt động trong vỏ não phía trước của não trẻ
- B. xác định số gen tham gia vào sự hình thành não bộ của trẻ
- C. điều khiển sự giải phóng chất dẫn truyền thần kinh ở vỏ não thính giác của trẻ
- D. phục hồi các kết nối siêu nhỏ trong não bộ của trẻ

Đáp án: A

c) Dạng 3: Câu hỏi về từ vựng trong ngữ cảnh

Dạng câu hỏi này hỏi về nghĩa của một từ/ cụm từ trong ngữ cảnh của bài đọc. Câu hỏi cũng nêu ra từ/ cụm từ đó để tham chiếu và sau đó yêu cầu thí sinh chọn một phương án mô tả đúng nhất về từ/ cụm từ đó. Các câu hỏi này chỉ rõ dòng có xuất hiện từ/cụm từ đó nên thí sinh sẽ không mất nhiều thời gian để xác định từ/cụm từ đó trong bài đọc.

Ví dụ:

Cụm từ “một thứ gì bẩm sinh” ở dòng 22-23 có nghĩa là:

- A. một kí ức
- B. một hành vi học được
- C. sự non nớt về thể chất
- D. một đặc điểm di truyền

Đáp án: D

d) Dạng 4: Câu hỏi về lập luận và chức năng của đoạn trong văn bản

Loại câu hỏi này yêu cầu thí sinh trả lời về:

- Một/ một số đoạn nhất định có chức năng như thế nào trong ngữ cảnh của bài đọc;

- Cách phát triển lập luận trong đoạn;
- Cách tác giả tổ chức văn bản như thế nào.

Các câu hỏi này đánh giá sự hiểu biết của thí sinh về cách tổ chức các ý tưởng trong văn bản nói chung, hoặc tại sao các ý tưởng đó lại được sắp xếp theo một cách nhất định nào đó để thể hiện một lập luận cụ thể.

Ví dụ:

Đoạn thứ năm (dòng 39 - 54) giải thích một trong những nguyên nhân chủ yếu của sự thải loại là:

- A. số lượng gen không đủ

- B. việc dùng thẻ thông tin để dạy trẻ từ nhỏ
- C. thiếu sự kích thích
- D. việc củng cố các khớp thần kinh

Đáp án: C

e) Dạng 5: Câu hỏi suy luận

Loại câu hỏi này yêu cầu thí sinh vận dụng khả năng suy luận dựa trên thông tin đã có. Đây là dạng câu hỏi khó, đánh giá tư duy logic của thí sinh. Thí sinh cần xem xét kỹ và kết nối các thông tin đã được đề cập trực tiếp trong bài đọc, sử dụng thông tin đó làm tiền đề để đưa ra kết luận hợp logic.

Ví dụ:

Khi so sánh bộ não của trẻ với các khu phố, tác giả muốn minh họa quan điểm rằng:

- A. chất dẫn truyền thần kinh thực chất là hóa chất của não bộ
- B. một số vùng trong não được đánh thức bởi trải nghiệm
- C. vỏ não thị giác giúp đưa trẻ nhận ra một số hình ảnh
- D. não bộ của một đứa trẻ có khoảng 1 triệu tỉ khớp thần kinh

Đáp án: B

IV. PHẦN THI TỰ CHỌN**A. PHẦN THI MÔN VẬT LÝ****1. Mô tả khái quát**

Nội dung phần thi môn Vật lý có thời gian 30 phút với 15 câu hỏi ở 3 mức độ: Thông hiểu, vận dụng và vận dụng sáng tạo. Kiến thức của phần thi thuộc chương trình THPT, tập trung nhiều vào Vật lý 11, 12, bao gồm: cơ học; điện và từ; quang học; vật lý hiện đại; các kiến thức cơ bản có liên quan và các hiểu biết cơ bản về các hiện tượng, quá trình vật lý trong thực tiễn; các hiểu biết về dụng cụ đo lường vật lý, cách phân tích số liệu xử lý thực nghiệm.

2. Nội dung**Cơ học:**

- Dao động cơ: dao động của con lắc lò xo, con lắc đơn...;
- Sóng cơ và sóng âm: các đặc trưng của sóng và đặc trưng của âm, giao thoa sóng và sóng dừng;
- Các đặc điểm của chuyển động thẳng đều và biến đổi đều, chuyển động tròn đều;
- Các kiến thức cơ bản về các loại lực cơ học, các định luật Niu-ton, các định luật bảo toàn....

Điện và Từ:

- Dòng điện xoay chiều: đại cương về dòng điện xoay chiều; mạch điện xoay chiều chứa phần tử R, L, C; truyền tải điện năng và máy biến áp;
- Dao động và sóng điện từ: mạch dao động và kiến thức liên quan đến sóng điện từ;
- Các kiến thức cơ bản về điện tích, điện trường, dòng điện không đổi, từ trường và cảm ứng từ...

Quang học:

- Sóng ánh sáng: tán sắc, giao thoa ánh sáng, bước sóng và màu sắc, các loại quang phổ....;
- Các kiến thức cơ bản về quá trình truyền của các tia sáng, mắt và một số dụng cụ quang đơn giản, ...

Vật lý hiện đại:

- Lượng tử ánh sáng: hiện tượng quang điện và thuyết lượng tử ánh sáng, mẫu nguyên tử Bo...;
- Hạt nhân nguyên tử: tính chất và cấu tạo hạt nhân, phóng xạ, phản ứng hạt nhân...

3. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1. Trong tình hình covid diễn biến phức tạp, nhiều sân bay đã sử dụng thiết bị đo thân nhiệt từ xa để kiểm tra nhiệt độ hành khách. Máy đo thân nhiệt từ xa sử dụng bức xạ điện từ nào?



- A. tia laze
- B. tia tử ngoại
- C. tia X
- D. tia hồng ngoại

Đáp án: D (Máy kiểm tra thân nhiệt sử dụng tia hồng ngoại).

Ví dụ 2. Dụng cụ đo khối lượng trong một con tàu vũ trụ có cấu tạo gồm một chiếc ghế có khối lượng m được gắn vào đầu một chiếc lò xo có độ cứng $k = 480 \text{ N/m}$. Để đo khối lượng của nhà du hành, nhà du hành ngồi vào ghế rồi cho chiếc ghế dao động. Chu kì dao động của ghế khi không có người là $T_0 = 1,0 \text{ s}$; còn khi có nhà du hành ngồi vào ghế là $T = 2,5 \text{ s}$. Khối lượng nhà du hành gần nhất với giá trị nào dưới đây:

- A. 75 kg
- B. 60 kg
- C. 64 kg
- D. 72 kg

Đáp án: C

+ Khối lượng của ghế (khi chưa có nhà du hành):

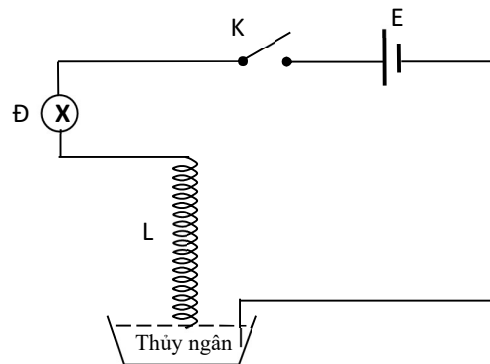
$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow m = \frac{T_0^2 \cdot k}{4} = 12,16(\text{kg})$$

+ Khối lượng của ghế và nhà du hành (khi có nhà du hành):

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m+M}{k}} \Rightarrow m+M = \frac{T^2 \cdot k}{4} = 76(\text{kg})$$

+ Khối lượng của nhà du hành: $M = 76 - 12,16 = 63,84 \text{ kg}$

Ví dụ 3. Bố trí thí nghiệm như hình vẽ, E là nguồn điện một chiều không đổi, L là lò xo “ruột gà” (lò xo kim loại rất mềm, bỏ qua điện trở của dây), chậu đựng thủy ngân, các dây nối đều là dây dẫn. Đầu trên của lò xo cố định và nối với đèn Đ, đầu dưới của lò xo tiếp xúc ngay sát bề mặt thủy ngân. Nếu đóng khóa K thì đèn Đ:



- A. Không sáng
- B. Sáng lên rồi tắt hẳn
- C. Sáng liên tục
- D. Sáng nhấp nháy

Đáp án: D

Khi đóng khoá K, dòng điện chạy trong các vòng dây của L cùng chiều nên các vòng lò xo hút nhau làm lò xo co lại. Đầu dưới lò xo rời khỏi mặt thủy ngân và dòng điện bị ngắt → đèn tắt (bỏ qua điện trở của dây nên dây không bị giãn nở vì nhiệt). Sau khi bị ngắt thì không còn dòng điện chạy qua lò xo nên lực hút mất đi, lò xo lại dãn ra và chạm xuống thủy ngân → đèn sáng. Kết quả đèn nhấp nháy.

ĐHBKHN

B. PHẦN THI MÔN HÓA**1. Mô tả khái quát**

Phần thi Hóa học thuộc phần thi tự chọn trong bài thi tư duy dùng để xét tuyển đại học của Trường ĐH Bách Khoa Hà Nội và một số trường đại học khác.

Nội dung phần thi Hóa học thuộc kiến thức môn Hóa học lớp 10, 11 và 12 của chương trình THPT do Bộ GDĐT ban hành. Yêu cầu thí sinh phải nắm rõ những khái niệm cơ bản của môn hóa học, hiểu bản chất các quá trình hóa học và vận dụng để giải quyết các vấn đề liên quan. Các câu hỏi thi được chia thành 3 mức độ: thông hiểu, vận dụng và vận dụng sáng tạo.

2. Nội dung

Phần thi Hóa học tập trung chủ yếu vào những nội dung sau:

- Các quá trình hóa học (tốc độ phản ứng hóa học, sự điện ly, lý thuyết axit-bazơ, phản ứng trao đổi ion, ...);
- Hóa học các nguyên tố phi kim (Halogen, O, S, N, P, C, Si...);
- Đại cương về kim loại;
- Kim loại kiềm, kiềm thổ, nhôm và hợp chất của chúng;
- Kim loại sắt, crom và hợp chất của chúng;
- Đại cương về hóa học hữu cơ, hidrocarbon;
- Các dẫn xuất oxi của hidrocarbon (ancol, phenol, anđehit, axit cacboxylic, este, chất béo...);
- Các dẫn xuất nitơ của hidrocarbon (amin, amino axit, peptit, protein,...);
- Các hợp chất cao phân tử polime.

3. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1. Ở điều kiện thường kim loại nào sau đây tác dụng được với H_2O ?

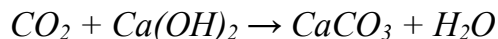
- A. Na. B. Fe. C. Cu. D. Be.

Đáp án: A lý do Na là kim loại kiềm tác dụng mãnh liệt với H_2O ở điều kiện thường.

Ví dụ 2. Vỏ trứng gia cầm được cấu tạo từ thành phần chính là canxi cacbonat. Trên vỏ trứng thường có những lỗ nhỏ cho phép khí cacbon đioxit và hơi nước thoát ra ngoài. Tuy nhiên các vi khuẩn cũng có thể xâm nhập vào bên trong quả trứng qua những lỗ nhỏ này làm cho quả trứng nhanh bị hỏng. Để bảo quản trứng được lâu hơn, có thể nhúng quả trứng trong dung dịch nào sau đây?

- A. $NaHCO_3$ B. $Ca(OH)_2$
C. $Ca(HCO_3)_2$ D. $CaCl_2$

Đáp án: B do những quả trứng trong dung dịch Ca(OH)_2 , khi đó khí CO_2 thoát ra từ quả trứng sẽ tác dụng với Ca(OH)_2 tạo thành lớp vỏ bảo vệ canxi cacbonat CaCO_3



Ví dụ 3. Etilen là chất khí được sinh ra trong quá trình trái cây chín. Chất khí này có vai trò kích thích làm tăng tốc độ chín của trái cây. Trước đây, vào mùa đông bà con nông dân thường dùng đất đèn để giấm chuối cho mau chín, vì đất đèn tác dụng với hơi nước sinh ra chất khí X, khí X này cũng có tác dụng làm trái cây mau chín. Ngày nay, thay vì dùng đất đèn, người ta thường ngâm trái cây trong dung dịch ethephon, giúp cho trái cây nhanh chín và chín đều. Ngoài ra, để bảo quản trái cây được lâu, không bị thối nát, người ta thường ngâm trái cây trong nước ozon.

Trong số các phát biểu sau đây:

- Ứng dụng bảo quản trái cây dựa trên tính oxy hóa mạnh của ozon.
- Bỏ chuối xanh vào túi nilon, buộc kín giúp chuối chín nhanh hơn.
- Đặt một quả chuối chín lên trên nải chuối xanh giúp chuối nhanh chín hơn.
- Dung dịch ethephon được dùng để bảo quản trái cây được lâu vì nó sinh ra khí etilen.
- Phân tử khí X có 1 liên kết ba $\text{C}\equiv\text{C}$.

Số phát biểu đúng là

- A. 5 B. 2 C. 3 D. 4

Đáp án: D

Các phát biểu đúng là a, b, c, e

- Ozon có tính oxy hóa mạnh, có tác dụng khử khuẩn nên giúp trái cây được bảo quản tốt hơn trong môi trường vô trùng
- Bỏ chuối xanh vào túi nilon buộc kín giúp tăng nồng độ etilen, tăng nhiệt độ, do đó chuối chín nhanh hơn
- Đặt quả chuối chín có khí etilen lên trên nải chuối xanh sẽ giúp nải chuối mau chín vì có khí etilen kích thích sự chín
- Sai, ethephon dùng để thúc chín, không dùng để bảo quản trái cây
- Khí X là axetilen

C. PHẦN THI MÔN SINH HỌC

1. Mô tả khái quát

Phần Sinh học nhằm đánh giá khả năng tư duy và vận dụng những kiến thức cơ bản của Sinh học vào việc giải quyết những vấn đề trong thực tế, đồng thời đánh giá khả năng học Sinh học và các môn khoa học - kỹ thuật ở bậc đại học của thí sinh. Bài kiểm tra tư duy phần Sinh học có thời lượng 30 phút gồm 15 câu hỏi trắc nghiệm ở 3 mức độ: thông hiểu, vận dụng và vận dụng sáng tạo.

2. Nội dung

Nội dung kiến thức Sinh học nằm trong chương trình THPT, được yêu cầu ở mức độ thông hiểu, vận dụng và vận dụng sáng tạo các phần sau:

- Sinh học tế bào;
- Sinh học vi sinh vật và virus;
- Sinh trưởng và phát triển ở động vật;
- Sinh sản ở động vật;
- Cơ chế di truyền và biến dị;
- Tính quy luật của hiện tượng di truyền;
- Ứng dụng di truyền học;
- Di truyền học người;
- Sinh thái học;
- Công nghệ tế bào và một số thành tựu;
- Công nghệ enzim và ứng dụng;
- Công nghệ vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường;
- Một số bệnh dịch ở người và cách phòng ngừa, điều trị;
- Vệ sinh an toàn thực phẩm;
- Sinh học phân tử.

3. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1.

Dựa trên tác dụng của độ pH lên sự sinh trưởng của vi sinh vật, người ta chia vi sinh vật làm các nhóm là:

- A. Nhóm ưa kiềm và nhóm ưa axit
- B. Nhóm ưa axit và nhóm ưa trung tính
- C. Nhóm ưa kiềm, nhóm ưa axit và nhóm ưa trung tính
- D. Nhóm ưa trung tính và nhóm ưa kiềm

Đáp án: C

Hướng dẫn:

Dựa vào độ pH, người ta chia vi sinh vật thành 3 nhóm: nhóm ưa axit, nhóm ưa kiềm và nhóm ưa trung tính.

Ví dụ 2.

Vaccin có đặc điểm gì giúp cơ thể phòng tránh bệnh truyền nhiễm?

- A. Vaccin giúp cơ thể làm quen mầm bệnh, hình thành trí nhớ miễn dịch
- B. Vaccin kích hoạt các phản ứng miễn dịch đặc hiệu trong cơ thể.
- C. Trong lần xâm nhập tiếp theo của tác nhân gây bệnh, miễn dịch đặc hiệu của cơ thể sẽ được hình thành nhanh hơn và hoạt động hiệu quả hơn
- D. Cả A, B và C.

Đáp án: D

Hướng dẫn:

Khi đưa vào cơ thể, vaccin kích hoạt các phản ứng miễn dịch đặc hiệu trong cơ thể, giúp cơ thể làm quen mầm bệnh, hình thành trí nhớ miễn dịch. Trong lần xâm nhập tiếp theo của tác nhân gây bệnh, miễn dịch đặc hiệu của cơ thể sẽ được hình thành nhanh hơn và hoạt động hiệu quả hơn.

Ví dụ 3.

Một gen có 3600 nuclêôtit, tích của tỉ lệ các nuclêôtit loại guanin và một loại nuclêôtit khác là 16%. Giả sử trong gen có một bazơ xitôzin trở thành dạng hiếm (X^*) thì sau 4 lần nhân đôi số nuclêôtit mỗi loại có trong tất cả các gen đột biến là:

- A. $G = X = 10073, A = T = 1439$
- B. $G = X = 2527, A = T = 10073$
- C. $G = X = 1439, A = T = 10073$
- D. $G = X = 10073, A = T = 2527$

Đáp án: D

Hướng dẫn:

Trong một gen, ta có $\% G = \% X$ và $\% A = \% T$; tổng tỉ lệ của cả 4 loại nuclêôtit thì bằng 100%. Theo bài ra, tích tỉ lệ của các nuclêôtit loại guanin (x) và một loại nuclêôtit khác (y) là 16%. Nếu loại nuclêôtit đó không phải là xitôzin, ta sẽ có:
 $2x + 2y = 1 \rightarrow x + y = 0,5$ và $x.y = 0,16 \rightarrow$ không có nghiệm.

Vậy loại nuclêôtit kia chính là xitôzin, ta có

$$x = y; x.y = 0,16 \rightarrow G = X = 0,4; A = T = 0,1$$

Trong gen này, số lượng các bazơ sẽ là

$$G = X = 3600.0,4 = 1440; A = T = 3600.0,1 = 360$$

Khi có một bazơ xitôzin trở thành dạng hiếm (X^*) thì sẽ phát sinh đột biến thay thế $G-X \rightarrow A-T$. Sau 4 lần nhân đôi, số phân tử ADN bị đột biến là $2^{(4-1)} - 1 = 7$

Vậy số nuclêôtit trong các gen đột biến là:

$$A = T = (360 + 1).7 = 2527; G = X = (1440 - 1).7 = 10073$$

ĐHBKHN

D. PHẦN THI MÔN TIẾNG ANH**1. Mô tả khái quát**

Đề thi được thiết kế nhằm đánh giá năng lực tiếng Anh cần thiết để người học có thể theo học thành công các ngành trong mã tổ hợp BK3 tại Trường ĐHBK Hà Nội, thông qua việc kiểm tra khả năng hiểu và vận dụng kiến thức thuộc Chương trình Tiếng Anh THPT hiện tại của Bộ GDĐT.

2. Nội dung

- Đề thi bao gồm: 60-70 câu hỏi trắc nghiệm
- Thời gian làm bài: 60 phút
- Thí sinh làm bài trên giấy, bài thi được chấm tự động.
- Dạng câu hỏi trắc nghiệm trong đề thi là câu hỏi nhiều lựa chọn

TT	Phần thi	Số câu	Chi tiết
1	Ngữ âm	3-5	- Nguyên âm và phụ âm - Trọng âm
2	Ngữ pháp	10-12	- Câu chủ động – bị động - Câu trực tiếp – gián tiếp - Câu điều kiện và câu giả định - Cấu trúc câu ghép, câu phức và liên từ - Cấu trúc mệnh đề, và các loại câu khác - Thì và cách sử dụng các thì - Cụm từ cố định (bao gồm cụm động từ, cụm danh từ, thành ngữ...) - Động từ khuyết thiếu - Giới từ, mạo từ
3	Chức năng giao tiếp	2-5	- Tình huống giao tiếp hàng ngày
4	Từ vựng	10-13	- Cấu tạo từ - Chọn từ/ cụm từ phù hợp với văn cảnh - Xác định nghĩa của từ trong văn cảnh; từ đồng nghĩa, trái nghĩa...
5	Kỹ năng Đọc	15-18	- Câu hỏi tổng quát: xác định ý chính của bài đọc; xác định cấu trúc/ cách tổ chức của bài đọc

			<p>- Câu hỏi chi tiết: xác định các thông tin cụ thể hay các chi tiết có trong bài; xác định nghĩa của từ trong văn cảnh</p> <p>- Câu hỏi suy luận: suy luận về thông tin không nêu trực tiếp trong bài đọc, suy luận kết quả/ hành động tiếp theo hay rút ra kết luận về bài đọc... thông qua việc phân tích ngữ liệu và giọng văn của tác giả trong bài.</p>
6	Kỹ năng Viết	15-17	Phát hiện lỗi trong câu, tìm câu đồng nghĩa, gần nghĩa; kết hợp câu, hoàn thành câu, hoặc các kỹ năng viết câu khác; tìm câu mở đoạn/kết đoạn phù hợp...

3. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1.

1. *Choose the word that has the underlined part pronounced differently from the others.*

- A. derive B. determine C. decorate D. defend

ĐÁP ÁN: C

2. *Choose the word whose primary stress is different from the others.*

- A. intellectual B. overwhelming C. unexpected D. incredible

ĐÁP ÁN: D

Ví dụ 2. *Choose the best option (A, B, C or D) to complete the sentence.*

1. Brazil is the only country _____ the World Cup five times.

- A. to have won B. to win C. winning D. to be winning

ĐÁP ÁN: A

2. “More than 70% of Americans _____ with COVID-19 _____ at least one underlying health condition”, the CDC says.

- A. hospitalized – has B. hospitalized – have
C. hospitalizing – have D. hospitalizing - has

ĐÁP ÁN: B

Ví dụ 3. *Choose the best option A, B, C or D to complete the sentence.*

- Mark: “Make yourself at home.”

- Mai: “ _____ ”

A. Not at all. Don't mention it.

B. Yes. How can I help you?

C. That's very kind of you. Thank you.

D. Thanks! You too.

ĐÁP ÁN: C

Ví dụ 4. Mark the letter A, B, C or D to indicate the correct answer to the following sentence.

The robots can work in _____ areas to replace or support health workers caring for COVID-19 patients.

A. isolation

B. isolator

C. isolating

D. isolated

ĐÁP ÁN: D

Ví dụ 5. Indicate the words or phrases that is CLOSEST in meaning to the underlined words in each of the following sentences:

She thinks they look down on her because she didn't go to university.

A. have respect for

B. show contempt for

C. honour

D. appreciate

ĐÁP ÁN: B

Ví dụ 6. Read the passage and choose the best answer.

INTERNET JOBS

Contrary to popular belief, one does not have to be a trained programmer to work online. Of course, there are plenty of jobs available for people with high-tech computer skills, but the growth of new media has opened up a wide range of Internet career opportunities requiring only a minimal level of technical expertise. Probably one of the most well-known online job opportunities is the job of webmaster. However, it is hard to define one basic job description for this position. The qualifications and responsibilities depend on what tasks a particular organization needs a webmaster to perform.

To specify the job description of a webmaster, one needs to **identify** the hardware and software that the website the webmaster will manage is running on. Different types of hardware and software require different skill sets to manage them. Another key factor is whether the website will be running internally (at the firm itself) or externally (renting shared space on the company servers). Finally, the responsibilities of a webmaster also depend on whether he or she will be working independently, or whether the firm will provide people to help. All of these factors need to be considered before one can create an accurate webmaster job description.

Webmaster is one type of Internet career requiring in-depth knowledge of the latest computer applications. However, there are also online jobs available for which traditional skills remain in high demand. Content jobs require excellent writing skills and a good sense of the web as a “new media”. The term “new media” is difficult to define because it encompasses a constantly growing set of new technologies and skills. Specifically, it includes websites, email, Internet technology, CD-ROM, DVD, streaming audio and video, interactive multimedia presentations, e-books, digital music, computer illustration, video games, virtually reality, and computer artistry.

Additionally, many of today’s Internet careers are becoming paid-by-the-job professions. With many companies having to downsize in tough economic items, the outsourcing and contracting of freelance workers online has become common business practice. The Internet provides an infinite pool of buyers from around the world with whom freelancers are able to work on projects with companies outside their own country of residence.

How much can a person make in these kinds of careers? As with many questions related to today’s evolving technology, there is no simple answer. There are many companies willing to pay people with technical Internet skills salaries well above \$70,000 a year. Generally, webmasters start at about \$30,000 per year, but salaries can vary greatly. Freelance writers working online have been known to make between \$40,000 and \$70,000 per year.

1. The word “**identify**” in paragraph 2 is closest in meaning to _
A. name B. estimate C. discount D. encounter
2. According to the passage, all of the following are true EXCEPT ____
A. There are online jobs available for workers with minimal computer skills.
B. Online workers cannot free themselves from the office.
C. Webmasters must have knowledge of the latest computer applications.
D. “New media” is not easy to define.
3. Which of the following is not mentioned as part of “new media”?
A. websites B. Internet technology C. writing skills D. video games
4. It can be inferred from the passage that ____.
A. online workers can work full-time online.
B. only skilled workers make good money.
C it is easy to become a webmaster.
D. workers with limited computer skills cannot work online.
5. What is the purpose of the passage?

- A. To inform people about the tasks and role of a webmaster.
- B. To inform people about the computer industry.
- C. To explain why webmasters make a lot of money.
- D. To inform people about employment related to the Internet.

ĐÁP ÁN: 1. A 2. B 3. C 4. B 5. D

Ví dụ 7. Choose the best option (A, B, C or D) that has the same meaning as the sentence provided.

“Where were you last night, Mr. Lawson?” the police officer said.

- A. The police officer wanted to know where Mr. Lawson was the night before.
- B. The police officer asked Mr. Lawson where he was last night.
- C. The police officer wanted to know where Mr. Lawson had been the following night.
- D. The police officer asked Mr. Lawson where he had been the previous night.

ĐÁP ÁN: D

Ví dụ 8. The following paragraph lacks a topic sentence. Read it carefully, then choose the best topic sentence (A, B, C or D) for it.

_____ Trail climbing is the easiest. Climbers just walk along trails to the top of a mountain. The trails are not very steep, and the mountains are small. The second type, rock climbing, takes place on steeper slopes and bigger mountains. Climbers generally have to use special equipment such as climbing shoes, ropes, and metal nails called pitons. The third type is ice climbing. Ice climbing takes place only on very high mountains and requires a lot of special equipment. Equipment used in ice climbing includes ice axes and crampons, which are spikes attached to a climber's boots for walking on ice and hard snow. Indeed, the sport of mountain climbing can range from an easy uphill walk to a difficult climb up a frozen waterfall.

- A. Mountain climbing requires special skills and equipment.
- B. The sport of mountain climbing is practiced worldwide.
- C. There are three main types of mountain climbing.
- D. Mountain climbing beginners should start small.

ĐÁP ÁN: C

----- HẾT -----