KỸ NĂNG ÔN LUYỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP LÀM BÀI THI CÁC MÔN CƠ BẢN KINH NGHIỆM ÔN THI VÀ LÀM BÀI THI CÁC MÔN TỰ NHIÊN.

Chào các bạn, Tự học đỗ cao xin chia sẻ một tài liệu vô cùng bổ ích cho các bạn khối tự nhiên, được biên soạn từ các anh chị thủ khoa sau: *Chu Văn Tạo (thủ khoa ĐH Quốc gia Hà Nội năm 2011); môn Vật Lý là Phạm Thành Công (thủ khoa Học viện Tài chính năm 2012); môn Hóa học là Lê Cao Nguyên (thủ khoa ĐH Ngoại thương năm 2011 và Trần Thành Hưng (giải Nhất Hóa học quốc gia năm 2009).*

Hầu hết những học sinh gặp khó khăn với những môn khoa học tự nhiên như Toán, Lý, Hóa, Sinh đều cho rằng mình học không giỏi là do bản thân không thông minh như những bạn khác. Thực tế chỉ số thông mình của những người ngang tuổi nhau là rất gần nhau, có nghĩa là bạn và cậu học sinh giỏi toán nhất lớp thông minh ngang nhau đấy. Nhưng bạn tiếp thu bài chưa tốt hay điểm số của bạn thấp hơn những bạn cùng lớp có lẽ là do bạn chưa thực sự cố gắng hoặc chưa có được một phương pháp tốt nhất để học tốt những môn khô khan này. Đừng nản chí, vì khi đã quyết tâm, chỉ

cần đi đúng con đường mà chúng tôi hướng dẫn các bạn sau đây, các bạn sẽ có được thành công.

1. MÔN TOÁN

a. *Phương pháp chung*

Đa số học sinh cho rằng môn toán khó nhất, nhưng những học sinh học khá môn toán cho rằng học toán dễ nhất. Thật vậy, học toán không cần phải nhớ quá nhiều như những môn khác. Môn toán như một chuỗi dây xích, khi nắm chắc A ta có thể dựa vào đó để tìm mắt xích B bên cạnh A. Sau đây là một số phương pháp cơ bản giúp các bạn chinh phục môn Toán được dễ dàng hơn.

Điều khó khăn nhất để giỏi môn toán là phải dành cho nó nhiều thời gian. Dù không phải nhớ nhiều nhưng trước hết chúng ta phải nhớ các định nghĩa, các tính chất, các định lý và các hệ quả. Để nhớ và hiểu sâu sắc các định nghĩa và định lý, chúng ta phải làm nhiều bài tập. "Trăm hay không bằng tay quen". Khi đến 1 khu phố lạ ta bị lạc đường nhưng 1 đứa bé 10 tuổi có thể dẫn ta đi bất cứ ngóc ngách nào mà không lạc, đó chính là do "quen".

Có khi chúng ta nghe giảng thì hiểu nhưng không thể tự làm lại được. Để kiến thức thực sự là của ta thì ta phải tự làm lại những bài tập từ dễ đến khó. Hãy kiên nhẫn học lại những điều rất cơ bản và làm cả những bài tập đơn giản. Chính những kiến thức cơ bản giúp ta hiểu được những điều nâng cao sau này. Một vấn đề phức tạp là tổ hợp của nhiều vấn đề đơn giản, một bài toán khó là sự nối kết của nhiều bài toán đơn giản. Chỉ cần nắm vững những vấn đề căn bản rồi bằng óc phân tích và tổng hợp chúng ta có thể giải quyết được rất nhiều bài toán khó.

Cách học hiệu quả nhất là đối với mỗi phần lý thuyết cần phải giải ít nhất 4 lần bài tập. Hai bài tập đầu giải theo kiểu áp dụng bê nguyên xi phần lý thuyết, hai bài tập sau nâng cao mức độ khó lên, hãy cố gắng suy nghĩ để tìm ra cách giải và chỉ nên đọc các hướng dẫn trong sách giải khi mà đã làm hết cách nhưng không giải được. Lần học kế tiếp là hệ thống lại bài học và làm bổ sung các bài tập mà trước đó ta chưa giải được.

Sớm học lại ngay bài vừa được học (làm nhiều bài tập). Học càng sớm chừng nào thì ta sẽ tiết kiệm được thời gian và sức lực càng nhiều. Ví dụ bài học của thứ hai, ta học lại ngay vào ngày thứ ba thì chỉ cần 1 giờ là đã nắm vững nội dung. Nhưng nếu để đến thứ bảy mới học thì chắc chắn rằng ta phải dùng không phải là một giờ mà là nhiều giờ hơn để đạt cùng một kết quả như trước. Cứ thử nhẩm tính do cách học hợp lý nói trên mỗi bài học ta tiết kiệm được một giờ thì chắc chắn trong một tuần ta tiết kiệm không ít hơn 10 giờ, nhờ đó có được thời gian để nghỉ ngơi, hồi phục sức khỏe. Các bạn hãy thử thực hiện phương pháp rất hiệu quả này xem.

NHỮNG KĨ NĂNG LÀM BÀI THI MÔN TOÁN

Ngoài việc các bạn xác định được phương pháp học tập tốt thì những kĩ năng trong bài thi cũng là một vấn đề mà các bạn cần chú ý. Để làm bài thi Toán đạt kết quả cao, các bạn nên chuẩn bị cho mình những kĩ năng sau:

Định hướng đề

Khi nhận được đề thi nhất thiết phải đọc qua một lượt tất cả các bài tập trong đề để phân loại các câu hỏi. Phải xác định được bài nào khó, bài nào dễ. Khi làm bài phải làm từ câu dễ nhất đến câu khó nhất. Như vậy sẽ nắm chắc điểm của những bài đó và tạo sự tự tin để làm tiếp những bài khó hơn. Tạo sự thoải mái, có cảm giác "sẽ làm được" trong phòng thi là yếu tố rất qua trọng để giúp các em hoàn thành tốt nhất bài thi. Phải luôn tâm niệm "mình đang đi thi chứ không phải đang làm bài tập trên lớp" do đó cần làm được bài nào chắc điểm bài đó. Không nên làm ngay những bài khó vì sẽ chiếm thời gian của những bài khác. Điều này đồng nghĩa với việc chỉ vì một hoặc hai điểm của bài đó mà mất tám chín điểm ở những bài khác.

Không làm tắt

Nhiều học sinh khá, giỏi thường mất điểm ở những bài dễ chỉ vì tính tài tử. Khi giải các bài toán nên viết tất cả các bước cơ bản để thực hiện bài toán đó trong bài làm. Vì nếu bỏ qua một vài phép trung gian nhiều khi sẽ không được chấm mức điểm tối đa cho những bài đó mặc dù kết quả cuối cùng chính xác. Chú ý đặt điều kiện cho bài toán có nghĩa; sau khi giải phải kiểm tra kết quả thu được.

Nhận dạng bài tập

Khi đứng trước một bài toán cụ thể cần phân biệt chính xác thuộc dạng toán nào. Các bài toán trong đề thi tuyển sinh đại học thường được mở rộng từ các bài toán cơ bản đã có trong SGK và hình thức câu hỏi có thể thay đổi chút ít. Nhưng nếu chúng ta nắm chắc phương pháp giải các dạng toán cơ bản thì dễ dàng tìm ra lời giải ở các đề thi.

Không nên làm trước vào giấy nháp

Giấy nháp là công cụ để hỗ trợ tính toán. Vì vậy với những bài toán đã định hướng được cách giải thì không nên giải hoàn toàn trên giấy nháp rồi mới ghi vào giấy thi. Làm như vậy vừa mất thời gian vừa dễ sai sót. Bởi vì khi giải trực tiếp bài toán là "viết ra những gì trong đầu" nên rất chủ động. Còn khi chép lại (kể cả những gì mình vừa viết) lại trở thành thụ động vì vậy rất dễ chép nhầm hoặc bỏ sót.

Do đó ở những bài toán này chỉ sử dụng giấy nháp ở những phần cần tính toán. Những tính toán lặt vặt không làm vào bài thi, hãy tính ra giấy nháp, một bài thi chỉ 6-8 mặt giấy là vừa, có người làm đến 12 mặt giấy thì quá nhiều. Trong hoàn cảnh trời nắng nóng, tìm mãi không thấy đáp số, dễ gây ức chế cho người chấm bài.

Có thể làm nhảy cóc

Trong một câu hỏi có thể có nhiều câu hỏi nhỏ (ví dụ ở câu 2 có câu 2a, 2b, 2c). Đối với những câu kiểu này thì phần lớn những kết quả của ý trước sẽ trở thành điều kiện cho ý sau. Tuy nhiên nếu không làm được ý trước vẫn có thể thừa nhận kết quả để làm ý sau. Như vậy vẫn được tính điểm cho những ý làm được. Khi bị bế tắc ngay ở ý đầu tiên không nên bỏ qua luôn mà phải xem kỹ những ý tiếp theo có thể làm được không. Thứ tự các câu hỏi được giải là theo khả năng giải quyết của từng học sinh, không nên bị lệ thuộc vào thứ tự trong đề bài.

Cẩn trọng với lời giải

Giải một bài toán không phải chỉ là các con số và kết quả tính toán mà lời giải cũng có ý nghĩa quan trọng. Lời giải không chỉ là liên kết giữa các phép toán mà còn chứng tỏ tư duy của người làm bài đó có chính xác, có thực sự hiểu bài toán hay không. Vì vậy lời giải cần phải viết cô đọng rành mạch nhưng không cộc lốc. Những bài thi có lời giải như vậy sẽ nhận được cảm tình của người chấm. Tiếp nữa là đừng dùng hai thứ mực, đừng dùng bút xoá vì như vậy có thể coi là đánh dấu bài. Nếu viết sai, các em cứ gạch đi viết lại.

Cẩn thận khi biến đổi hệ phương trình

Trong những năm gần đây luôn có các bài giải hệ phương trình trong các đề thi đại học. Khi biến đổi một hệ, chúng ta nên chú ý không nên biến đổi cả hệ mà nên biến đổi lần lượt từng phương trình sau đó kết hợp để được kết quả của cả hệ. Làm như vậy sẽ có hai điều lợi: Bản thân sẽ dễ dàng kiểm soát được các bước thực hiện bài toán, không bị nhầm lẫn. Thứ hai người chấm cũng hiểu được các bước thực hiện một cách dễ dàng hơn và dễ dùng ba-rem chấm điểm.

Làm được đến đâu viết đến đó

Với những bài khó, nếu chỉ làm được một phần mà chưa làm được trọn vẹn thì cũng nên viết vào bài làm. Vì những phần làm được nếu đúng theo ba-rem chấm thi vẫn được điểm.

Không nộp bài khi chưa hết giờ

Nếu làm xong bài sớm cũng không nên nộp bài mà cần kiểm tra lại. Rất nhiều học sinh khi về nhà kiểm tra lại mới phát hiện được những chỗ làm sai. Khi làm một lúc rất nhiều bài toán thì rất dễ mắc sai sót. Trước hết phải thử lại phép tính. Thứ hai là phải kiểm tra lại ngữ pháp, diễn đạt. Nếu còn nhiều thời gian các em có thể làm lại phần bài thi khác thật rõ ràng, rành mạch.

Cuối bài phải kết luận

Cuối mỗi bài toán nên có một câu kết luận. Có thể là viết lại đáp số hoặc trả lời câu hỏi của đề bài để người chấm thi biết được thí sinh đã kết thúc bài đó hay chưa và có cảm tình hơn khi chấm bài.

b. Những công thức cơ bản cần nhớ

ĐẠI SỐ

- Tam thức bậc hai

f(x) = $ax^2 + bx + c$ $\left(a \neq 0; \alpha, \beta \in R; \alpha < \beta; S = -\frac{b}{a}\right)$

$f(x) \geq 0, \forall x \in R \Leftrightarrow \begin{cases} \Delta \leq 0 \\ a > 0 \end{cases}$	$\left[\begin{array}{l} \alpha < x_1 < x_2 \\ x_1 < x_2 < \alpha \end{array}\right. \Leftrightarrow \begin{cases} \Delta > 0 \\ af(\alpha) > 0 \end{cases}$
$f(x) \leq 0, \forall x \in R \Leftrightarrow \begin{cases} \Delta \leq 0 \\ a < 0 \end{cases}$	$x_1 < \alpha < \beta < x_2 \Leftrightarrow \begin{cases} af(\alpha) < 0 \\ af(\beta) < 0 \end{cases}$
α là nghiệm của $f(x) \Leftrightarrow f(\alpha) = 0$	$x_1 < \alpha < x_2 < \beta \Leftrightarrow \begin{cases} af(\alpha) < 0 \\ af(\beta) > 0 \end{cases}$

$x_1 < \alpha < x_2 \Leftrightarrow af(\alpha) < 0$	$\alpha < x_1 < \beta < x_2 \Leftrightarrow \begin{cases} af(\alpha) > 0 \\ af(\beta) < 0 \end{cases}$
$\alpha < x_1 < x_2 \Leftrightarrow \begin{cases} \Delta > 0 \\ af(\alpha) > 0 \\ \dfrac{S}{2} - \alpha > 0 \end{cases}$	$\left[\begin{array}{l} x_1 < \alpha < x_2 < \beta \\ \alpha < x_1 < \beta < x_2 \end{array}\right. \Leftrightarrow f(\alpha).f(\beta) < 0$
$x_1 < x_2 < \alpha \Leftrightarrow \begin{cases} \Delta > 0 \\ af(\alpha) > 0 \\ \dfrac{S}{2} - \alpha < 0 \end{cases}$	$\alpha < x_1 < x_2 < \beta \Leftrightarrow \begin{cases} \Delta > 0 \\ af(\alpha) > 0 \\ af(\beta) > 0 \\ \dfrac{S}{2} - \alpha > 0 \\ \dfrac{S}{2} - \beta < 0 \end{cases}$

- Bất đẳng thức Cô – si

+ $a, b \geq 0$ thì $\dfrac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$, dấu " = " sảy ra $\Leftrightarrow a = b$

+ $a, b, c \geq 0$ thì $\dfrac{a+b+c}{3} \geq \sqrt[3]{abc}$, dấu " = " sảy ra $a = b = c$

- Cấp số cộng

+ Định nghĩa: Dãy số U_1, U_2,…, U_n,… gọi là một cấp số cộng có công sai d nếu $U_k = U_{k-1} + d$

+ Số hạng thứ n: $U_n = U_1 + (n-1)d$

+ Tổng n số hạng đầu tiên:

$$S_n = U_1 + U_2 + \ldots + U_n = \frac{n}{2}(U_1 + U_n) = \frac{n}{2}\left[2U_1 + (n-1)d\right]$$

- Cấp số nhân

+ Định nghĩa: Dãy số U_1, U_2,…, U_n,… gọi là một cấp số nhân có công bội q nếu $U_k = U_{k-1}.q$

+ Số hạng thứ n: $U_n = U_1.q^{n-1}$

+ Tổng n số hạng đầu tiên:

$$S_n = U_1 + U_2 + \ldots + U_n = U_1\frac{1-q^n}{1-q}\,(q \neq 1)$$

Nếu $-1 < q < 1\left(|q| < 1\right)$ thì $\lim\limits_{n\to\infty} S_n = \dfrac{u_1}{1-q}$

- Phương trình, bất phương trình chứa giá trị tuyệt đối

$\|A\| = \|B\| \Leftrightarrow A = \pm B$	$\|A\| < \|B\| \Leftrightarrow A^2 < B^2$

<table>
<tr><td>$|A| = B \Leftrightarrow \begin{cases} B \geq 0 \\ A = \pm B \end{cases}$</td><td rowspan="2">$|A| > B \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} A > B \\ A < -B \end{array}\right.$</td></tr>
<tr><td>$|A| < B \Leftrightarrow \begin{cases} A < B \\ A > -B \end{cases}$</td></tr>
</table>

- Phương trình, bất phương trình chứa căn

<table>
<tr><td>$\sqrt{A} = \sqrt{B} \Leftrightarrow \begin{cases} A \geq 0 (B \geq 0) \\ A = B \end{cases}$</td><td>$\sqrt{A} < B \Leftrightarrow \begin{cases} A \geq 0 \\ B > 0 \\ A < B^2 \end{cases}$</td></tr>
<tr><td>$\sqrt{A} = B \Leftrightarrow \begin{cases} B \geq 0 \\ A = B^2 \end{cases}$</td><td rowspan="2">$\sqrt{A} > B \Leftrightarrow \begin{cases} B < 0 \\ A \geq 0 \end{cases}$ v $\begin{cases} B \geq 0 \\ A > B^2 \end{cases}$</td></tr>
<tr><td>$\sqrt{A} < \sqrt{B} \Leftrightarrow \begin{cases} A \geq 0 \\ A < B \end{cases}$</td></tr>
</table>

- Phương trình, bất phương trình logarit

$\log_a f(x) = \log_a g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} 0 < a \neq 1 \\ f(x) > 0 \quad \text{(hoặc g(x) > 0)} \\ f(x) = g(x) \end{cases}$	
$\log_a f(x) > \log_a g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} 0 < a \neq 1 \\ f(x) > 0 \\ g(x) > 0 \\ (a-1)\left[f(x) - g(x)\right] > 0 \end{cases}$	

- Phương trình, bất phương trình mũ

$a^{f(x)} = a^{g(x)} \Leftrightarrow \begin{cases} 0 < a \neq 1 \\ f(x) = g(x) \end{cases} \text{ v } \begin{cases} a = 1 \\ f(x), g(x) \end{cases}$	
$a^{f(x)} > a^{g(x)} \Leftrightarrow \begin{cases} a > 0 \\ \left(a-1\right)\left[f(x) - g(x)\right] > 0 \end{cases}$	

- Luỹ thừa: a, b > 0

$a^{\alpha}.a^{\beta}.a^{\gamma}=a^{\alpha+\beta+\gamma}$		$\frac{a^{\alpha}}{b^{\alpha}}=\left(\frac{a}{b}\right)^{\alpha}$
$\left(a^{\alpha}\right)^{\beta}=a^{\alpha\beta}$	$a^{\alpha}.b^{\alpha}=(a.b)^{\alpha}$	$a^{-\alpha}=\frac{1}{a^{\alpha}}$
$\sqrt[n]{a^k}=a^{\frac{k}{n}}$	$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a^k}}=\sqrt[m.n]{a^k}=a^{\frac{k}{m.n}}$	

- Logarit: $0 < N_1, N_2, N$ và $0 < a, b \# 1$, ta có:

S $\log_a N=M \Leftrightarrow N=a^M$	$\log_a\left(\frac{N_1}{N_2}\right)=\log_a N_1-\log_a N_2$
$\log_a a^M=M$	$\log_a N^{\alpha}=\alpha\log_a N$
$a^{\log_a N}=N$	$\log_{a^{\alpha}} N=\frac{1}{\alpha}\log_a N$
$N_1^{\log_a N_2}=N_2^{\log_a N_1}$	$\log_a N=\frac{\log_b N}{\log_b a}$

$\log_a(N_1.N_2)=\log_a N_1+\log_a N_2$	$\log_a b=\dfrac{1}{\log_b a}$

HÀM SỐ VÀ ĐỒ THỊ

-Biến đổi đồ thị

Từ đồ thị hàm số (C):y=f(x), ta suy ra đồ thị : $\begin{cases}(C_1): y=\left|f(x)\right| \\ (C_2): y=f(\left|x\right|) \\ (C_3): \left|y\right|=f(x)\end{cases}$

<u>Dạng 1:</u> Töø ñoà thò $(C): y=f(x)\rightarrow(C_1): y=\left|f(x)\right|$

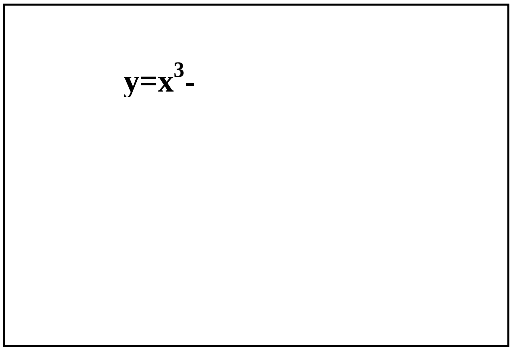
<u>Cách giải</u>

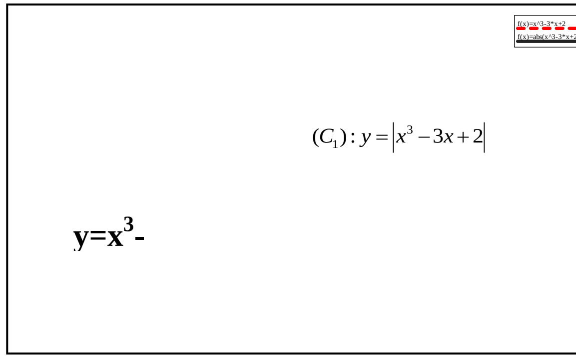
B1. Ta có : $(C_1): y=\left|f(x)\right|=\begin{cases}f(x) & \text{nếu} \quad f(x)\geq 0 \quad (1) \\ -f(x) & \text{nếu} \quad f(x)<0 \quad (2)\end{cases}$

B2. Từ đồ thị (C) ta có thể suy ra đồ thị (C_1) như sau :

- Giữ nguyên phần đồ thị *(C)* nằm phía trên trục Ox
- Lấy đỗi xứng qua Ox phần đồ thị (C) nằm phía dưới Ox
- Bỏ phần đồ thị (C) nằm dưới trục Ox ta được (C_1)

<u>Minh họa:</u>





Dạng 2: Töø ñoà thò $(C): y = f(x) \to (C_2): y = f(|x|)$

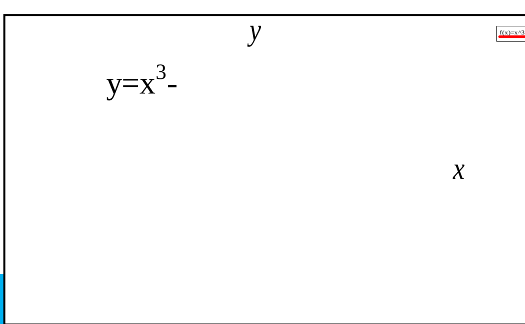
Cách giải:

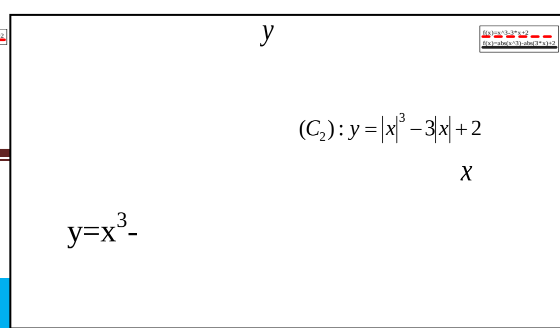
B1. Ta có: $(C_2): y = f(|x|) = \begin{cases} f(x) & \text{nếu} \quad x \ge 0 \quad (1) \\ f(-x) & \text{nếu} \quad x < 0 \quad (2) \end{cases}$

B2. Từ đồ thị (C) đã vè ta có thể suy ra đồ thị (C_2) như sau :

- Giữ nguyên phần đồ thị (C) nằm phía bên phải trục Oy
- Lấy đỗi xứng qua Oy phần đồ thị (C) nằm phía bên phải truch Oy
- Bỏ phần đồ thị (C) nằm phía bên trái trục Oy ta sẽ được (C_2)

Minh hoạ





Dạng 3: Töø ñoà thò $(C): y = f(x) \to (C_3): |y| = f(x)$

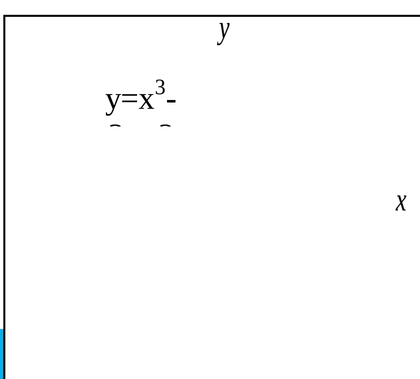
Cách giải

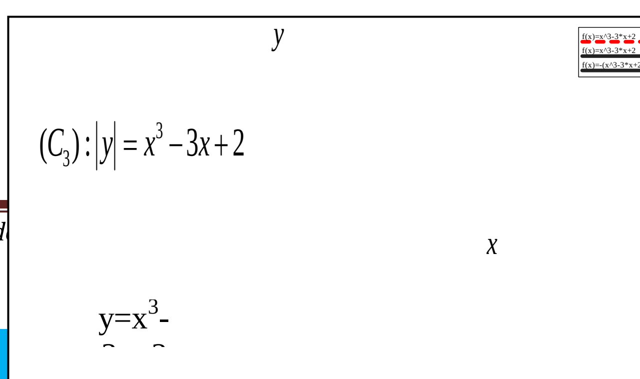
B1. Ta có : $(C_3): |y| = f(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) \geq 0 \\ \left[\begin{array}{ll} y = \ \ f(x) & (1) \\ y = -f(x) & (2) \end{array}\right. \end{cases}$

B2. Từ đồ thị (C) ta có thể suy ra đồ thị (C_3) như sau:

- Giữ nguyên phần đồ thị (C) nằm phía trên trục Ox
- Lấy đối xứng qua Ox phần đồ thị (C) nằm phía trên trục Ox
- Bỏ phần đồ thị (C) nằm phía dưới Ox ta sẽ được (C_3)

Minh họa:





-Tiếp xúc của hai đồ thị

Định lý :

(C_1) tiếp xúc với (C_1) $\Leftrightarrow$ hệ : $\begin{cases} f(x) = g(x) \\ f'(x) = g'(x) \end{cases}$ có nghiệm

Dạng 1 : *Viết phương trình tiếp tuyến của đồ thị (C):y = f(x)* ***tại*** $M_0(x_0;y_0) \in (C)$

Phương pháp

Phương trình tiếp tuyến với (C) tại $M(x_0;y_0)$ có dạng:

$$\boxed{y - y_0 = k(x - x_0)}$$

Trong đó: x_0 : hoành độ tiếp điểm

y_0: tung độ tiếp điểm và $y_0=f(x_0)$

k : hệ số góc tiếp tuyến được tính bởi k = $f'(x_0)$

<u>Dạng 2 :</u> *Viết phương trình tiếp tuyến của (C): y=f(x) biết tiếp tuyến có **<u>hệ số góc k</u>** cho trước*

<u>Phương pháp</u>: Ta tiến hành theo các bước sau :

<u>Bước 1</u>: Gọi $M(x_0;y_0)\in(C)$ là tiếp điểm của tiếp tuyến (C)

<u>Bước 2</u>: *Tìm x_0 bằng cách giải phương trình $k = f'(x_0)$*

<u>Bước 3</u>: *Thay các giá trị vào phương trình* $\boldsymbol{y - y_0 = k(x - x_0)}$

<u>Dạng 3 :</u> *Viết phương trình tiếp tuyến với (C): y=f(x) biết tiếp tuyến **<u>đi qua</u>** điểm $A(x_A;y_A)$*

<u>Phương pháp</u>: Ta có thể tiến hành theo các bước sau

<u>Bước 1</u>: Viết phương trình đường thẳng (Δ) qua A và có hệ số góc k :

$$y-y_A=k(x-x_A) \Leftrightarrow y=k(x-x_A)+y_A \quad (*)$$

<u>Bước 2</u>: Định k để (Δ) tiếp xúc với (C). Ta có:

Δ tiếp xúc (C) $\Leftrightarrow$ hệ $\begin{cases} f(x)=k(x-x_A)+y_A \\ f'(x)=k \end{cases}$ có nghiệm (1)

Bước 3: Giải hệ (1) tìm k. Thay k tìm được vào (*) ta sẽ có phương trình cần tìm.

LƯỢNG GIÁC

- Công thức lượng giác

+ Hệ thức cơ bản

$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$	$\text{tg}\,x.\text{cotg}\,x = 1$
$tgx = \dfrac{\sin x}{\cos x}$	$1 + tg^2 x = \dfrac{1}{\cos^2 x}$
$\cot gx = \dfrac{\cos x}{\sin x}$	$1 + \cot g^2 x = \dfrac{1}{\sin^2 x}$

+ **Các cung liên kết:** Đối - bù - phụ - hơn kém $\pi; \dfrac{\pi}{2}$

$\cos(-x) = \cos x$	$tg(-x) = -tgx$
$\sin(-x) = -\sin x$	$\cot g(-x) = -\cot gx$

$\sin(\pi - x) = \sin x$	$tg(\pi - x) = -tgx$

$\cos(\pi - x) = -\cos x$	$\cot g(\pi - x) = -\cot gx$

$\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x$	$tg\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cot gx$
$\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin x$	$\cot g\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = tgx$

$\sin(x + \pi) = -\sin x$	$tg(x + \pi) = tgx$
$\cos(x + \pi) = -\cos x$	$\cot g(x + \pi) = \cot gx$

$\sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = -\sin x$	$tg\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = -\cot gx$
$\cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = -\sin x$	$\cot g\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = -tgx$

+ Công thức cộng

$\sin(x \pm y) = \sin x.\cos y \pm \cos x.\sin y$
$\cos(x \pm y) = \cos x.\cos y \pm \cos x.\sin y$
$\mathrm{tg}(x \pm y) = \dfrac{\mathrm{tg}x \pm \mathrm{tg}y}{1 \pm \mathrm{tg}x.\mathrm{tg}y}$

+ Công thức nhân đôi

$\sin 2x = 2\sin x.\cos x$	$tg2x = \dfrac{2tgx}{1 - tg^2 x}$
$\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$ $= 2\cos^2 x - 1$ $= 1 - 2\sin^2 x$	$\cos^2 x = \dfrac{1 + \cos 2x}{2}$ $\sin^2 x = \dfrac{1 - \cos 2x}{2}$

+ Công thức biểu diễn sinx, cosx, tgx, theo $t = \mathrm{tg}\dfrac{x}{2}$

$\sin x = \dfrac{2t}{1 + t^2}$	$\cos x = \dfrac{1 - t^2}{1 + t^2}$	$\mathrm{tg}x = \dfrac{2t}{1 - t^2}$

+ Công thức nhân ba

$\sin 3x = 3\sin x - 4\sin^3 x$	$\mathrm{tg}3x = \dfrac{3\mathrm{tg}x - \mathrm{tg}^3 x}{1 - 3\mathrm{tg}^2 x}$

$\cos 3x = 4\cos^3 x - 3\cos x$	$\cos^3 x = \frac{3\cos x + \cos 3x}{4}$
	$\sin^3 x = \frac{3\sin x - \sin 3x}{4}$

+ Công thức biến đổi tích thành tổng

$\cos a.\cos b = \frac{1}{2}\left[\cos(a-b) + \cos(a+b)\right]$
$\sin a.\sin b = \frac{1}{2}\left[\cos(a-b) - \cos(a+b)\right]$
$\sin a.\cos b = \frac{1}{2}\left[\sin(a-b) + \sin(a+b)\right]$

+ Công thức biến đổi tổng thành tích

$\cos x + \cos y = 2\cos\frac{x+y}{2}\cos\frac{x-y}{2}$
$\cos x - \cos y = -2\sin\frac{x+y}{2}\sin\frac{x-y}{2}$
$\sin x + \sin y = 2\sin\frac{x+y}{2}\cos\frac{x-y}{2}$

$\sin x-\sin y=2\cos\frac{x+y}{2}\sin\frac{x-y}{2}$	
$\operatorname{tg}x+\operatorname{tg}y=\frac{\sin(x+y)}{\cos x.\cos y}$	$\cot gx+\cot gy=\frac{\sin(x+y)}{\sin x.\sin y}$
$\operatorname{tg}x-\operatorname{tg}y=\frac{\sin(x-y)}{\cos x.\cos y}$	$\cot gx-\cot gy=\frac{\sin(y-x)}{\sin x.\sin y}$

Đặc biệt:

$\sin x+\cos x=\sqrt{2}\sin\left(x+\frac{\pi}{4}\right)=\sqrt{2}\cos\left(x-\frac{\pi}{4}\right)$
$\sin x-\cos x=\sqrt{2}\sin\left(x-\frac{\pi}{4}\right)=\sqrt{2}\cos\left(x-\frac{\pi}{4}\right)$
$1\pm\sin 2x=(\sin x\pm\cos x)^2$

- Phương trình lượng giác

+ Phương trình cơ bản

$$\sin x=\sin\alpha\Leftrightarrow\left[\begin{array}{l}x=\alpha+k2\pi\\x=\pi-\alpha+k2\pi\end{array}\right.(k\in Z)$$

Đặc biệt: $\sin x = \sin\alpha \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{2} + k2\pi$;

$\sin x = -1 \Leftrightarrow x = -\frac{\pi}{2} + k2\pi$;

$\sin x = 0 \Leftrightarrow x = k\pi$

$$\boxed{\cos x = \cos\alpha \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = \alpha + k2\pi \\ x = -\alpha + k2\pi \end{array}\right. (k \in Z)}$$

Đặc biệt: $\cos x = 1 \Leftrightarrow x = k2\pi$;

$\cos x = -1 \Leftrightarrow x = \pi + k2\pi$;

$\cos x = 0 \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{2} + k\pi$

$\mathrm{tg}x = \mathrm{tg}\alpha \Leftrightarrow x = \alpha + \mathrm{k}\pi \quad (\mathrm{k} \in Z)$
$\cot gx = \mathrm{cotg}\alpha \Leftrightarrow \mathrm{x} = \alpha + \mathrm{k}\pi \quad (\mathrm{k} \in Z)$

+ Phương trình bậc n theo một hàm số lượng giác

Cách giải: Đặt t = sinx (hoặc cosx, tgx, cotgx) ta có phương trình:

$$\boxed{a_n t^n + a_{n-1} t^{n-1} + \ldots + a_0 = 0}$$

Nếu t = cosx hoặc t = sinx thì có điều kiện $-1 \le t \le 1$

+ Phương trình bậc nhất theo sinx và cosx

$$\boxed{a.\sin x + b.\cos x = c \quad a,b \neq 0}$$

Điều kiện có nghiệm: $a^2 + b^2 \geq c^2$

Cách giải: Chia 2 vế phương trình cho $\sqrt{a^2 + b^2}$ và sau đó đưa về phương trình lượng giác cơ bản.

+ Phương trình đẳng cấp bậc hai đối với sinx và cosx

$$\boxed{a.\sin^2 x + b.\sin x.\cos x + c.\cos^2 x = 0}$$

Cách giải:

Xét $\cos x = 0 \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{2} + k\pi$ có phải là nghiệm không?

Xét $\cos x \neq 0$ chia hai vế cho $\cos^2 x$ và đặt t = tgx

+ Phương trình dạng:

$$\boxed{a.(\sin x \pm \cos x) + b.\sin x.\cos x = c}$$

Cách giải: Đặt $t = \sin x \pm \cos x = \sqrt{2}\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$; $-\sqrt{2} \leq t \leq \sqrt{2}$

$$\Rightarrow \sin x.\cos x = \frac{t^2 - 1}{2} \text{ (hoặc } \sin x.\cos x = \frac{1 - t^2}{2}\text{)}$$

Và giải phương trình bậc hai theo t

- Hệ thức lượng trong tam giác

+ Định lý hàm số cosin

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc.\cos A$$
$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac.\cos B$$
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab.\cos C$$

+ Định lý hàm số sin

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$$

+ Công thức tính độ dài trung tuyến

$$m_a\sqrt{\frac{b^2+c^2}{2} - \frac{a^2}{4}};\ m_b = \sqrt{\frac{a^2+c^2}{2} - \frac{b^2}{4}};$$
$$m_c = \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2} - \frac{c^2}{4}}$$

+ Công thức tính diện tích tam giác

$$S = \frac{1}{2}a.h_a = \frac{1}{2}b.h_b = \frac{1}{2}c.h_c$$
$$S = \frac{1}{2}bc.\sin A = \frac{1}{2}ac.\sin B = \frac{1}{2}ab.\sin C$$
$$S = p.r\ ;\ S = \frac{abc}{4R}$$
$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

ĐẠO HÀM VÀ TÍCH PHÂN

- Đạo hàm

$\left(x^{\alpha}\right)' = \alpha.x^{\alpha-1}$	$\left(u^{\alpha}\right)' = \alpha.u^{\alpha-1}.u'$
$\left(\sqrt{x}\right)' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\left(\sqrt{u}\right)' = \frac{u'}{2\sqrt{u}}$
$\left(\frac{1}{x}\right)' = -\frac{1}{x^2}$	$\left(\frac{1}{u}\right)' = -\frac{u'}{u^2}$
$\left(\sin x\right)' = \cos x$	$\left(\sin u\right)' = u'.\cos u$
$\left(\cos x\right)' = -\sin x$	$\left(\cos u\right)' = -u'\cos u$
$\left(\mathrm{tg}x\right)' = \frac{1}{\cos^2 x}$	$\left(\mathrm{tg}u\right)' = \frac{u'}{\cos^2 u}$
$\left(\mathrm{cotg}x\right)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$	$\left(\mathrm{cotg}u\right)' = -\frac{u'}{\sin^2 u}$
$\left(e^{x}\right)' = e^{x}$	$\left(e^{u}\right)' = u'e^{u}$
$a^{x} = a^{x}.\ln a$	$a^{u} = u'.a^{u}.\ln a$

$(\ln x)' = \frac{1}{x}$	$(\ln u)' = \frac{u'}{u}$
$(\log_a x)' = \frac{1}{x.\ln a}$	$(\log_a u)' = \frac{u'}{u.\ln a}$

- Bảng các nguyên hàm

$\int dx = x + C$	$\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C$
$\int x^\alpha dx = \frac{x^{\alpha+1}}{\alpha+1} + C$ $(\alpha \neq 1)$	$\int \cos x dx = \sin x + C$
$\int \frac{dx}{x^2} = -\frac{1}{x} + C$	$\int \sin x dx = -\cos x + C$
$\int \frac{dx}{x} = \ln\lvert x\rvert + C$	$\int \frac{dx}{\cos^2 x} = \mathrm{tg}x + C$
$\int e^x dx = e^x + C$	$\int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\mathrm{cotg}x + C$

Chú ý: Nếu $\int f(x)dx = F(x) + C$ thì:

$$\int f(ax+b)dx = \frac{1}{a}F(ax+b) + C$$

- Diện tích hình phẳng – Thể tích vật thể tròn xoay

+ Viết phương trình các đường giới hạn hình phẳng

+ Chọn công thức để tính diện tích

$$S = \int_a^b \left| y_C - y_{C'} \right| dx \quad \text{hoặc} \quad S = \int_c^d \left| x_C - x_{C'} \right| dy$$

+ Chọn công thức để đánh thể tích

- Hình phẳng quay quanh Ox:

$$V = \pi \int_2^b \left| y_C^2 - y_{C'}^2 \right| dx$$

- Hình phẳng quay quanh Oy:

$$V = \pi \int_c^d \left| x_C^2 - x_{x'}^2 \right| dy$$

+ Biến x thì cận là x = a; x = b cho trong giả thuyết hoặc hoành độ các giao điểm.

+ Biến y thì cận là y = c; y = d cho trong giả thiết hoặc tung độ các giao điểm.

HÌNH HỌC

- Phương pháp toạ độ trong mặt phẳng

$$\overrightarrow{AB} = (a_1; a_2);\ \overrightarrow{AC} = (b_1; b_2) \Rightarrow S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2}\left| a_1 b_2 - a_2 b_1 \right|$$

+ Đường thẳng

- **Phương trình đường thẳng Δ**

  - Phương trình tổng quát:

$$\boxed{Ax + By + C = 0}$$

(Véc tơ pháp tuyến $\vec{n} = (A;B)$; $A^2 + B^2 \neq 0$

- Phương trình tham số:

$$\boxed{\begin{cases} x = x_0 + at \\ y = y_0 + bt \end{cases} \quad (t \in R)}$$

(Véc tơ chỉ phương $\vec{u} = (a;b)$ và qua điểm $M(x_0, y_0)$)

- Phương trình chính tắc:

$$\boxed{\frac{x - x_0}{a} = \frac{y - y_0}{b}}$$

- Phương trình đoạn chắn:

$$\boxed{\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1}$$

(Δ qua A(a;b); B(0;b))

- Góc $\varphi(0^0 \leq \varphi \leq 90^0)$ giữa hai đường thẳng:

$A_x + B_y + C = 0$ và $A^{'}x + B^{'}y + C^{'} = 0$

$$\cos\varphi = \frac{\left|\overrightarrow{n}.\overrightarrow{n'}\right|}{\left|\overrightarrow{n}\right|.\left|\overrightarrow{n'}\right|} = \frac{\left|AA' + BB'\right|}{\sqrt{A^2 + B^2}.\sqrt{A'^2 + B'^2}}$$

- Khoảng cách từ điểm $M_0(x_0; y_0)$ đến đường thẳng Δ:

$$d(M, \Delta) = \frac{\left|Ax_0 + By_0 + C\right|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

- Phương trình đường phân giác của góc tạo bởi hai đường thẳng:

$$\frac{Ax + By + C}{\sqrt{A^2 + B^2}} = \pm\frac{A'x + B'y + C'}{\sqrt{A'^2 + B'^2}}$$

- Hai điểm $M(x_1, y_1)$, $M'(x_2, y_2)$ nằm cùng phía so với Δ

$\Leftrightarrow t_1.t_2 > 0$

Hai điểm $M(x_1, y_1$, $M'(x_2, y_2)$ nằm khác phía so với Δ

$\Leftrightarrow t_1.t_2 < 0$

$$\left(t_1 = \frac{Ax_1 + By_1 + C}{\sqrt{A^2 + B^2}} \; ; \; t_2 = \frac{A'x_2 + B'y_2 + C'}{\sqrt{A'^2 + B'^2}} \right)$$

+ Đường tròn

- Phương trình đường tròn:

- Dạng 1: Phương trình đường tròn (C) có tâm I(a;b) và bán kính R

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2=R^2}$$

- Dạng 2: Phương trình có dạng

$$\boxed{x^2+y^2-2ax-2by+c=0}$$

Với điều kiện $a^2 + b^2 - c > 0$ là phương trình đường tròn (C) có tâm I (a; b) và bán kính $R=\sqrt{a^2+b^2-c}$

- Phương tích của một điểm $M_0(x_0; y_0)$ đối với một đường tròn:

$$\boxed{P_{M/(C)}=x_0^2+y_0^2-2ax_0-2by_0+c}$$

+ Elip

- Phương trình chính tắc Elip (E)

$$\boxed{\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1 \quad (a>0); \quad c^2=a^2-b^2}$$

- Tiêu điểm: $F_1(-c; 0)$; $F_2(c; 0)$
- Đỉnh trục lớn: $A_1(-a; 0)$; $A_2(a; 0)$
- Đỉnh trục bé: $B_1(0; -b)$; $B_2(0; b)$; Tâm sai: $e = \frac{c}{a}$
- Phương trình đường chuẩn: $x = \pm\frac{a}{e}$
- Phương trình tiếp tuyến của Elip tại $M(x_0; y_0) \in (E)$:

$$\boxed{\frac{x_0x}{a^2} + \frac{y_0y}{b^2} = 1}$$

- Điều kiện tiếp xúc của (E) và (Δ): $Ax + By + C = 0$

$$\boxed{A^2a^2 + B^2b^2 = C^2 \qquad (C \neq 0)}$$

+ **Hypebol**

- Phương trình chính tắc Hypebol (H)

$$\boxed{\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 \qquad c^2 = a^2 + b^2}$$

- Tiêu điểm: $F_1(-c; 0)$; $F_2(c; 0)$
- Đỉnh: $A_1(-a; 0)$; $A_2(a; 0)$; Tâm sai: $e = \frac{c}{a}$

- Phương trình đường chuẩn: $x = \pm\frac{a}{e}$

- Phương trình tiệm cận: $y = \pm\frac{b}{a}x$

- Phương trình tiếp tuyến của Hypebol tại $M(x_0; y_0) \in (H)$:

$$\boxed{\frac{x_0x}{a^2} - \frac{y_0y}{b^2} = 1}$$

- Điều kiện tiếp xúc của (H) và (Δ): $A_x + B_y + C = 0$

$$\boxed{A^2a^2 - B^2b^2 = C^2 \quad (C \neq 0)}$$

+ **Parabol**

- Phương trình chính tắc của Parabol: $(P): y^2 = 2px$

- Tiêu điểm: $F(\frac{p}{2};0)$

- Phương trình đường chuẩn: $x = -\frac{p}{2}$

- Phương trình tiếp tuyến với (P) tại $M(x_0; y_0) \in (P)$

$$\boxed{y_0y = p(x_0 + x)}$$

- Điều kiện tiếp xúc của (P) và (Δ): $A_x + B_y + C = 0$

$$\boxed{2AC = B^2p}$$

- **Phương pháp toạ độ trong không gian**

+ Tích có hướng hai vectơ:

- Định nghĩa: $\vec{u} = (x; y; z)$ và $\vec{v} = (x'; y'; z')$

$$\boxed{\left[\vec{u}, \vec{v}\right] = \left(\begin{vmatrix} y & z \\ y' & z' \end{vmatrix}; \begin{vmatrix} z & x \\ z' & x' \end{vmatrix}; \begin{vmatrix} x & y \\ x' & y' \end{vmatrix} \right) = (yz' - zy'; zx' - xz'; xy' - y'x)}$$

- Các ứng dụng:

* $\vec{u}\vec{v}$ cùng phương $\Leftrightarrow \left[\vec{u}\vec{v}\right] = \vec{0}$

* $\vec{u}\vec{v}\vec{w}$ đồng phẳng $\Leftrightarrow \left[\vec{u}\vec{v}\right]\vec{w} = 0$

* $S_{ABC} = \frac{1}{2}\left|\left[\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{AC}\right]\right|$

* ABCD là tứ diện $\Leftrightarrow \left[\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{AC}\right].\overrightarrow{AD} = m \neq 0$; $V_{ABCD} = \frac{1}{6}|m|$

+ Mặt phẳng

- Phương trình mặt phẳng (α)

- Phương trình tổng quát:

$$\boxed{A_x + B_y + C_z + D = 0}$$

$$\vec{n} = (A;B;C);\ (A^2 + B^2 + C^2 \neq 0)$$

- Phương trình đoạn chắn:

$$\boxed{\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1}$$

((α) qua A(a; 0; 0); B(0; b; 0); C(0; 0; c))

- Góc giữa hai mặt phẳng

(α): Ax + By + Cz + D = 0

$(\beta):\ A'x + B'y + C'y + D = 0$

$$\boxed{\cos\varphi = \frac{\left|\vec{n}\vec{n}'\right|}{\left|\vec{n}\right|\left|\vec{n}'\right|} = \frac{\left|AA' + BB' + CC'\right|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}.\sqrt{A'^2 + B'^2 + C'^2}}}$$

- Khoảng cách từ điểm $M_0(x_0; y_0; z_0)$ đến mặt phẳng (α):

$$\boxed{d(M,(\alpha)) = \frac{\left|Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D\right|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}}$$

+ **Đường thẳng**

- Ba dạng phương trình của đường thẳng

- Phương trình tham số của Δ qua $M_0(x_0; y_0; z_0)$ và có vectơ chỉ phương $\vec{u}=(a;b;c)$:

$$\begin{cases} x = x_0 + at \\ y = y_0 + bt \quad (t \in R) \\ z = z_0 + ct \end{cases}$$

- Phương trình chính tắc:

$$\frac{x-x_0}{a} = \frac{y-y_0}{b} = \frac{z-z_0}{c}$$

- Phương trình tổng quát:

$$\begin{cases} Ax + By + Cz + D = 0 \\ A'x + B'y + C'z + D' = 0 \end{cases}$$

(Với A; B; C $\neq$ $A';B';C'$)

- Góc giữa hai đường thẳng:

$$\cos\varphi = \frac{\left|\vec{u}.\vec{u'}\right|}{\left|\vec{u}\right|\left|\vec{u'}\right|} = \frac{\left|aa' + bb' + cc'\right|}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}.\sqrt{a'^2 + b'^2 + c'^2}}$$

- Khoảng cách từ A đến đường thẳng Δ (Δ có vtcp $\vec{u}$ và qua M):

$$d(A,\Delta)=\frac{\left|\left[\vec{u}.\overrightarrow{MA}\right]\right|}{\left|\vec{u}\right|}$$

- Khoảng cách giữa hai đường thẳng chéo nhau:

Δ có vtcp $\vec{u}$ và qua M; Δ' có vtcp $\vec{v}$ và qua M'

$$d(\Delta,\Delta')=\frac{\left|\left[\vec{u}.\vec{v}\right].\overrightarrow{MM'}\right|}{\left|\left[\vec{u}.\vec{v}\right]\right|}$$

- Góc giữa đường thẳng Δ và mặt phẳng (α):

$$\sin\varphi=\frac{\left|\vec{n}.\vec{u}\right|}{\left|\vec{n}\right|\left|\vec{u}\right|}=\frac{\left|Aa+Bb+Cc\right|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}.\sqrt{a^2+b^2+c^2}}$$

+ **Mặt cầu**

- Phương trình mặt cầu

- Dạng 1: Phương trình mặt cầu (S) có tâm I(a;b;c) và bán kính R

$$(x-a)^2+(x-b)^2+(x-c)^2=R^2$$

- Dạng 2: Phương trình có dạng:

$$x^2+y^2+z^2-2ax-2by-2cz+d=0$$

Với điều kiện $a^2+b^2+c^2-d>0$ là phương trình mặt cầu (S) có tâm I(a;b;c) và bán kính $R=\sqrt{a^2+b^2+c^2-d}$

- Sự tương tác giữa mặt cầu và mặt phẳng:

- $d(I,(\alpha))<R \Leftrightarrow (\alpha)$ giao (S) theo đường tròn (C)

  - Phương trình (C):

$$\begin{cases}(x-a)^2+(x-b)^2+(x-c)^2=R^2\\ Ax+By+Cz+D=0\end{cases}$$

  - Tâm H của (C) là hình chiếu của tâm I lên mặt phẳng (α)

  - Bán kính của (C): $r=\sqrt{R^2-IH^2}$

* $d(I,(\alpha)=R \Leftrightarrow (\alpha)$ tiếp xúc với (S)

* $d(I(\alpha))>R \Leftrightarrow (\alpha)\cap(S)=\phi$

NHỊ THỨC NEWTON

$$(a+b)^n = C_n^0 a^n + C_n^1 a^{n-1} b + C_n^2 a^{n-2} b^2 + ... + C_n^n b^n = \sum_{k=0}^{n} C_n^k a^{n-k} b^k$$

$$(1+x)^n = C_n^0 + C_n^1 x + C_n^2 x^2 + ... + C_n^n x^n = \sum_{k=0}^{n} C_n^k x^k$$

$$(1-x)^n = C_n^0 - C_n^1 x + C_n^2 x^2 - ... + (-1)^n C_n^n x^n = \sum_{k=0}^{n} (-1)^k C_n^k x^k$$

- Tính chất:

$C_n^n = C_n^0 = 1$	$C_n^k = C_n^{n-k}$	$C_n^{k-1} + C_n^k = C_{n+1}^k$

- Công thức

$C_n^k = \dfrac{n!}{k!(n-k)!}$	$A_n^k = \dfrac{n!}{(n-k)!}$	$P_n = n!$

2. MÔN LÝ

a. Phương pháp chung

Vật lý là một môn khoa học quan trọng, có nhiều ứng dụng trong cuộc sống, hỗ trợ đa số nhu cầu thiết yếu trong sinh hoạt của con người. Hơn nữa, nó còn giúp cho con người hiểu biết thêm về vũ trụ vốn nhiều bí ẩn. Vật lý trong nhà trường là một môn hoc lý thú, giúp ta bước đầu nhập môn khoa học này. Và để học giỏi môn Vật lý *trong nhà trường, chúng ta cần có phương pháp học tập sao cho khoa học, hợp lý.*

Để đạt kết quả cao trong kỳ thi đại học sắp tới, cẩm nang xin cung cấp cho các sĩ tử một số phương pháp sau:

Trước hết, cần xây dựng cho chúng ta lòng yêu thích môn học

Có yêu thích mới có hứng thú trong học tập – đây là một trong những yếu tố rất cần thiết để học tốt môn này. Bằng cách nào? Bạn hãy thường xuyên đọc sách Vật lý vui, tham gia các hoạt động liên quan đến Vật lý như tham gia câu lạc bộ Vật lý ở trường, trên Internet,… Luôn đặt câu hỏi "Tại sao?" trước những vấn đề, những tình huống thuộc môn vật lý dù là đơn giản để từ đó khơi gợi tính tò mò, đòi hỏi phải được lý giải - và như vậy dần dần bạn sẽ tìm thấy được những cái hay, cái đẹp của bộ môn này mà yêu thích nó.

Rèn luyện cho chúng ta một trí nhớ tốt

Rèn luyện trí nhớ sẽ chúng ta mới nắm bắt được bài mới ở lớp cũng như các kiến thức đã học trước đó. Vậy các sĩ tử rèn luyện trí nhớ như thế nào? Đó là : trước khi học bài mới chúng ta nên xem lại các bài học cũ. Như thế sẽ mất nhiều thời gian chăng? Câu trả lời là "Không" vì những bài đó chúng ta đã học, đã biết, đã nhớ nên xem lại sẽ rất nhanh. Khi được tái hiện lần nữa, ta sẽ nhớ được lâu hơn, chắc hơn. Thực tế đã cho thấy, trong quá trình làm bài thi trắc nghiệm, chỉ cần ta quên (hoặc không hiểu) một thuật ngữ nào đó thôi là mất điểm ngay.

Luôn tìm tòi mở rộng kiến thức

Chương trình trong sách giáo khoa vốn là kiến thức chuẩn, căn bản nhưng không thể giải thích cặn kẽ hết mọi vấn đề vì thời lượng chương trình không cho phép. Cho nên, để hiểu rõ và nắm chắc kiến thức trong sách giáo khoa chúng ta cũng cần tìm đọc thêm sách tham khảo (chứ không phải là sách giải bài tập). Đồng thời, nên làm bài tập thật nhiều, bắt đầu từ những bài đơn giản rồi đến những bài tập khó…Việc làm bài tập nhiều sẽ giúp ta rèn luyện tư duy nhanh, tích luỹ thêm kiến thức bổ sung cho lý thuyết; đọc thêm nhiều sách chúng ta mới nắm chắc và hiểu đúng, sâu sắc hơn những kiến thức trong sách giáo khoa.

Thành lập nhóm học tập từ 03 đến 05 học sinh

Khi có được sự phân công hợp lý trong nhóm thì việc học sẽ đạt được hiệu quả cao - không chỉ riêng môn vật lý mà các môn khác cũng vậy.

KĨ NĂNG LÀM BÀI THI MÔN VẬT LÝ

Nắm vững lý thuyết cơ bản trong toàn bộ sách giáo khoa theo chương trình học sinh đã chọn

Trong khi các đề thi tự luận thường tập trung vào các vấn đề lớn, trọng tâm, có tính hệ thống thì các đề thi trắc nghiệm có thể đề cập, khai thác tất cả các chi tiết của bài học trong sách giáo khoa, những điều mà đề thi tự luận rất ít hoặc không đề cập đến. Do vậy các bạn học sinh không nên bỏ qua bất kỳ một "tiểu tiết" nào trong sách giáo khoa.

Các bạn phải nắm chính xác các định luật Vật lý, các định nghĩa, công thức. Hãy tự tóm tắt thật ngắn gọn, nhưng đầy đủ các kiến thức Vật lý cần thiết, đặc biệt là bảng tóm tắt các công thức, các hằng số Vật lý thường gặp.

Chú ý về đơn vị, thứ nguyên và tính hợp lý của kết quả

Khi làm xong các phép tính, bạn cần lưu ý đơn vị ở câu trả lời của đề thi, bạn hãy cân nhắc xem đáp số có phù hợp với thực tế không. Bạn hãy chú ý về đơn vị và cách viết kết quả theo quy tắc khoa học, ví dụ nên viết: 2,3.10-3 m thay vì 0,0012 m…

Để ý đến các sơ đồ mạch điện và các câu hỏi về đồ thị

Dạng câu hỏi này ít được quan tâm trong các kỳ thi tự luận nhưng sẽ xuất hiện nhiều trong bài thi trắc nghiệm. Do các hiện tượng Vật lí xảy ra theo những quy luật nhất định nên có thể tìm thấy bài toán đồ thị ở mọi nội dung của chương trình. Kỹ năng đọc và vẽ đồ thị đối với học sinh phổ thông có lẽ chưa được tốt lắm! Bạn hãy luyện tập với loại bài tập này nhiều hơn.

Chú ý đến các hiện tượng Vật lý và ứng dụng trong thực tế

Đề thi trắc nghiệm sẽ khai thác tối đa các hiện tượng, khái niệm hoặc công thức mà học sinh do chưa nắm kỹ dễ bị nhầm lẫn. Muốn không bị nhầm lẫn, điều quan trọng là phải hiểu bản chất các hiện tượng. Đối với chương trình mới, học sinh phải chú trọng đến các bài thí nghiệm thực hành, đọc và tìm hiểu các nội dung liên quan thuộc chương cuối cùng từ Vĩ mô đến Vi mô.

Cần vận dụng linh hoạt phương pháp loại trừ và phỏng đoán khi làm bài trắc nghiệm

Để chọn nhanh câu trả lời mà không cần phải mất thời gian tính toán.

Môn Vật lý có rất nhiều công thức

Vì vậy việc học thuộc là điều khá khó khăn. Vì vậy để học thuộc được tất cả các công thức đó học sinh phải hiểu được bản chất của từng công thức ấy, và gắn nó với thực tế.

Trong phần bài tập học sinh thường tưởng

Mình nắm chắc các phần Cơ, Điện, nhưng thực ra những phần đó là khó nhất trong tất cả các phần của môn Vật lý. Vì vậy, một kinh nghiệm "xương máu" là không bao giờ được chủ quan trong bất kỳ phần thi nào, đặc biệt là các phần mình tưởng chừng như nắm vững nhất.

Ăn điểm ở các phần khó

Đối với các Các phần Sóng cơ, Sóng điện từ, Quang lý thường bị học sinh coi là khó. Nhưng thực ra việc giải quyết các bài tập trong các phần này sẽ rất dễ nếu bạn nắm vững lý thuyết.

Để nhớ lâu và hiểu sâu lý thuyết

Bạn phải phải ghi chép, hiểu bản chất, không được học "học vẹt" và phải bám sát vào cấu trúc đề thi của Bộ GD-ĐT.

Sau đây là phần tập hợp một số các Kinh nghiệm của các học sinh đã từng đạt giải cao, thủ khoa thi đại học cho môn Vật Lý:

Nhìn chung qua con mắt bình thường chúng ta sẽ dễ dàng nhận thấy được đề thi mỗi năm một khó hơn trước. Cái khó ở đây một phần là do chương trình sách giáo khoa nhiều phần được giảm tải trong đề thi, phương pháp làm bài và các dạng bài tập ngày càng được đào sâu và đa dạng hơn trước nên đề thi khó hơn là chuyện cũng dễ hiểu. Đề thi khó hơn nằm ở chỗ cách hỏi lạ khác với bình thường mà học sinh được học, học sinh học theo dạng, theo khuôn mẫu nên khi gặp dạng lạ hoặc cách hỏi lạ thì thường tâm lý, cảm thấy bị khó khăn trong việc làm bài. Ở đây chúng tôi nêu ra những phương pháp học tập sẽ khắc phục được điều đó. Học sinh muốn khắc phục được tình trạng như vậy thì phải học theo lối tư duy bài tập và luôn phải nhớ một điều rằng *“Cách giải chỉ nằm trong đề bài của chúng ta thôi”*. Để tư duy được một bài tập chúng ta nên đi theo một trình tự như sau:

+ Nhấn mạnh vào câu hỏi của đề bài nhằm biết được mục tiêu cần giải quyết ở đây là gì

+ Biết được mục tiêu rồi thì chúng ta cần phải liên hệ đến các dữ kiện đề bài cho. Mỗi dữ kiện ta phải suy ra, tính toán được một hệ

quả cần thiết liên quan đến yếu tố của câu hỏi . Điều này đặc biệt quan trọng, nếu không xử lý được hết dữ kiện của bài tập thì chúng ta sẽ không làm được bài tập đó và hãy nhớ là " không được bỏ xót một dữ kiện nào".

Chúng ta hãy tập dần theo cách trên thì cho dù gặp dạng lạ đến mấy cũng biết cách phân tích đề bài, đề thi sẽ trở nên không còn khó đối với chúng ta nữa.

Ví dụ: Dưới đây chúng tôi sẽ lý giải rõ ràng hơn cho các hiểu về mục tiêu của phương pháp này:

Đại học 2011: Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ m_1. Ban đầu giữ vật m_1 tại vị trí mà lò xo bị nén 8 cm, đặt vật nhỏ m_2 (có khối lượng bằng khối lượng vật m_1) trên mặt phẳng nằm ngang và sát với vật m_1. Buông nhẹ để hai vật bắt đầu chuyển động theo phương của trục lò xo. Bỏ qua mọi ma sát. Ở thời điểm lò xo có chiều dài cực đại lần đầu tiên thì khoảng cách giữa hai vật m_1 và m_2 là

A. 4,6 cm. B. 2,3 cm. C. 5,7 cm. D. 3,2 cm.

Mục tiêu: Tính khoảng cách giữa 2 vật m1 và m2

Dữ Kiện:

+ Ban đầu 2 vật ghép sát nhưng chỉ có m1 gắn vào lò xo và m1 = m2 , lò xo nén 8 cm.

=> A=8cm $\omega = \sqrt{\frac{k}{m1+m2}} = \sqrt{\frac{k}{2m1}}$

Từ mục tiêu tính khoảng cách giữa 2 vật m1 và m2, chứng tỏ quá trình chuyển động của 2 vật này sẽ khác nhau => phân tích quá trình chuyển động của 2 vật: Ta thấy ban đầu 2 vật ghép sát và chuyển động nhanh dần và không có yếu tố nào tách 2 vật ra cả => 2 vật chuyển động cùng vận tốc cho tới vị trí cân bằng. Khi tới vị trí cân bằng, tại đây là một vị trí đặc biệt. Khi bắt đầu qua vị trí này vật m1 gắn với lò xo sẽ chuyển động chậm dần còn vật m2 chuyển động thẳng đều vì bỏ qua ma sát. 2 vật chuyển động cùng vận tốc cho tới vị tới vị trí cân bằng nên vận tốc chuyển động thẳng đều của m2 chính bằng vận tốc cực đại của 2 vật ở tại vị trí cân bằng.

v2 $= \omega A = 8\sqrt{\frac{k}{2m1}}(cm/s)$

Còn vật m1 sau khi đi qua vị trí cân bằng thì hệ lò xo chỉ gồm m1 nên ω và A sẽ thay đổi nhưng vận tốc tại cực đại vẫn là ωA

Gọi ω' và A' là 2 giá trị mới thì $\omega' = \sqrt{\frac{k}{m1}}$ và ω' A'= ωA=> A' $= \frac{A}{\sqrt{2}} = 4\sqrt{2}(cm)$.

+Ở thời điểm lò xo có chiều dài cực đại lần đầu tiên: => dữ kiện này cho ta biết khoảng thời gian khi 2 vật bắt đầu rời nhau cho đến lúc cần tính khoảng cách là T/4 = $\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{m1}{k}}$. (từ vị trí cân bằng đến vị trí biên và chỉ có m1 bởi ở đây 2 vật đã rời nhau rồi) Trong khoảng thời gian này vật m1 sẽ đi được một khoảng A' = $4\sqrt{2}(cm)$. Còn m2 đi được một khoảng = v2.T/4 = $8\sqrt{\frac{k}{2m1}}.\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{m1}{k}} = 2\sqrt{2}\pi$. Vậy khoảng cách cần tìm là : $2\sqrt{2}\pi$ - $4\sqrt{2}$ =3.2 (cm) => đáp án D.

Có thể Các bạn sẽ cho rằng cách giải trên dài trong khoảng thời gian đi thi thì làm thế nào mà trình bầy được như thế này? Xin nói với các bạn rằng đây là một trong những bước đi đầu tiên của việc phân tích bài toán. Còn khi đã quen với cách tư dùy + làm nhiều + phân tích dữ kiện nhanh thì chúng ta chỉ gói gọn bài toán trong một 2 công thức bởi đơn giản các dữ kiện đã được chúng ta xử lý ngay trong đầu theo thói quen của bộ não. Chính vì vậy mà đôi khi các bạn đọc bài làm của một bạn học sinh khác hoặc của một quyển sách nào đó thì thường có câu hỏi là tại sao họ lại làm được như thế này? Hay làm sao mà nghĩ được như vậy. Đôi khi các bạn học giỏi chỉ cần ngồi nhẩm nhẩm là ra kết quả. Câu trả lời đơn giản rằng họ đã làm quá nhiều bài tập, các dữ kiện trong bài tập đó đơn giản họ đã từng xử lý ở một bài tập khác liên quan cho nên khi đọc bài tự bộ não sẽ tìm đến kết quả của dữ kiện luôn chứ không cần phải làm dài dòng như trên. Do đó *" phương pháp nêu trên cũng chỉ chiếm một phần định hướng cho các bạn mà thôi"* muốn đạt được kết quả cao thì rất cần phương pháp nhưng *" thời gian rèn luyện"* lại càng quan trọng hơn, có phương pháp mà không rèn luyện thì cũng không có tác dụng, cái tiên quyết vẫn là " *chăm chỉ đặt lên hàng dầu"* Cũng như vậy khi đã rèn luyện một thời gian lâu thì bài toán trên bạn sẽ chỉ đơn giản là giả quyết như sau:

Vận tốc m_1, m_2 tại VTCB: $v = \frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{\frac{k}{m}}x$.

Từ VTCB m_2 chuyển động thẳng đều. Biên độ của m_1 bằng

$$\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}mv^2 \to A = \sqrt{\frac{m}{k}}v = \frac{x}{\sqrt{2}}$$

$$L = v.\frac{T}{4} - A = \frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{\frac{k}{m}}x.\frac{1}{4}2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} - \frac{x}{\sqrt{2}} = \left(\frac{\pi}{2\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)x = 3,2cm$$

Các bạn bỏ thời gian ra nghiên cứu + làm nhiều ắt sẽ thành phản xạ, dù gặp bài khó đến đâu các bạn cũng có thể tư duy được, tránh được hiện tượng vì lạ mà bị tâm lý, cuống khi làm bài. Còn rất nhiều vấn đề chúng tôi muốn chia sẻ với các bạn nhưng vì lề dấy có hạn để dành cho những phần khác, các bạn có mong muốn học hỏi thêm thì xin liên hệ qua hòm mail hỏi đáp của chúng tôi.

b. Những công thức cơ bản cần nhớ

b.1. Dao động Cơ học

Dao động điều hoà

+ Phương trình dao động: x = Asin ($\omega t + \varphi$)

+Vận tốc thời gian: v = $\omega A\cos(\omega t + \varphi)$

+ Gia tốc tức thời: a = $-\omega^2 A\sin(\omega t + \varphi)$

+ Vật ở VTCB: x = 0; $|V|_{Max} = \omega A; |a|_{Min} = 0$

Vật ở biên: x = $\pm A; |A|_{Min} = 0; |a|_{Max} = \omega^2 A$

+ Hệ thức độc lập: $A^2 = x^2 + (\frac{v}{\omega})^2$

a = $-\omega^2 x$

+ Chiều dài quỹ đạo: 2A

+ Cơ năng: $E = E_đ + E_t = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$

Với $E_đ = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\cos^2(\omega t+\varphi) = E\cos^2(\omega t+\varphi)$

$E_t = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\sin^2(\omega t+\varphi) = E\sin^2(\omega t+\varphi)$

+ Dao động điều hoà có tần số góc là ω, tần số f, chu kỳ T. Thì động năng và thế năng biến thiên với tần số góc 2ω, tần số 2f, chu kỳ T/2.

+ Động năng và thế năng trung bình trong thời gian nT/2 ($n \in N^*$, T là chu kỳ dao động) là: $\frac{E}{2} = \frac{1}{4}m\omega^2A^2$

+ Khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có toạ độ x_1 đến x_2

$$\Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{|\varphi_2 - \varphi_1|}{\omega} \text{ với } \begin{cases} \sin\omega_1 = \frac{x_1}{A} \\ \sin\omega_2 = \frac{x_2}{A} \end{cases} \text{ và } \left(-\frac{\pi}{2} \le \omega_1, \omega_2 \le \frac{\pi}{2}\right)$$

+ Quãng đường đi trong một chu kỳ luôn là A4; trong 1/2 chu kỳ luôn là 2A

Quãng đường đi trong 1/4 chu kỳ là A khi vật xuất phát từ VTCB hoặc vị trí biên (tức là $\phi = 0; \pi; \pm\pi/2$)

+ Quãng đường vật đi được từ thời điểm t_1 đến t_2

Xác định $\begin{cases} x_1 = A\sin(\omega t_1 + \phi) \\ v_1 = \omega A\cos(\omega t_1 + \omega) \end{cases}$ và $\begin{cases} x_2 = A\sin(\omega t_2 + \phi) \\ v_2 = \omega A\cos(\omega t_2 + \phi) \end{cases}$

(v_1 và v_2 chỉ cần xác định dấu)

Phân tích: $t_2 - t_1 = nT + \Delta t (n \in N; 0 \le \Delta t \le T)$

Quãng đường đi được trong thời gian nT là $S_1 = 4nA$, trong thời gian Δt là S_2.

Quãng đường tổng cộng là $S = S_1 + S_2$

Nếu $v_1 v_2 \ge 0 \Rightarrow \begin{cases} \Delta t < \dfrac{T}{2} \Rightarrow S_2 = |x_2 - x_1| \\ \Delta t > \dfrac{T}{2} \Rightarrow S_2 = 4A - |x_2 - x_1| \end{cases}$

Nếu $v_1 v_2 < 0 \Rightarrow \left[\begin{array}{l} v_1 > 0 \Rightarrow S_2 = 2A - x_1 - x_2 \\ v_1 < 0 \Rightarrow S_2 = 2A + x_1 + x_2 \end{array} \right.$

+ Các bước lập phương trình dao động điều hòa:

- Tính ω
- Tính A (thường sử dụng trong hệ thức độc lập)
- Tính φ dựa vào điều kiện đầu:

Lúc $t = t_0$ (thường $t_0 = 0$) $\begin{cases} x = A\sin(\omega t_0 + \phi) \\ v = \omega A\cos(\omega t_0 + \phi) \end{cases} \Rightarrow \phi$

Lưu ý: - Vật chuyển động theo chiều dương thì v > 0, ngược lại v < 0.

- Trước khi tính φ cần xác định rõ φ thuộc góc phần tư thứ mấy của đường tròn lượng giác (thường lấy - $\pi < \varphi \le \pi$).

+ Các bước giải bài toán tính thời điểm vật đi qua vị trí đã biết x (hoặc v, a, E, E_t, $E_đ$, F) lần thứ n.

- Giải phương trình lượng giác lấy các nghiệm của t (Với t > 0 => phạm vi giá trị của k)
- Liệt kê n nghiệm đầu tiên (thường n nhỏ)
- Thời điểm thứ n chính là giá trị lớn nhất thứ n

Lưu ý: Đề ra thường cho giá trị n nhỏ, còn nếu n lớn thì tìm quy luật để suy ra nghiệm thứ n.

+ Các bước giải bài toán tìm số lần vật đi qua vị trí đã biết x (hoặc v, a, E, E_t, $E_đ$, F) từ thời điểm t_1 đến t_2.

- Giải phương trình lượng giác được các nghiệm
- Từ $t_1 < t \le t_2$ => Phạm vi giá trị của (Với k $\in$ Z)
- Tổng số giá trị của k chính là số lần vật đi qua vị trí đó.

+ Các bước giải bài toán tìm li độ dao động sau thời điểm t một khoảng thời gian Δt. Biết tại thời điểm t vật có ly độ x = x_0.

- Từ phương trình dao động điều hòa: x = Asin$(\omega t+\phi)$ cho x = x_0. Lấy nghiệm $\omega t+\phi=\alpha$ (ứng với x đang tăng, vì cos $(\omega t+\phi)$ > 0) hoặc $\omega t+\phi=\pi-\alpha$ (ứng với x đang giảm) với $-\frac{\pi}{2}\le\alpha\le\frac{\pi}{2}$
- Li độ sau thời điểm đó Δt giây là: x = Asin($\omega\Delta t+\alpha$) hoặc x = Asin($\pi-\alpha+\omega\Delta t) = A\sin(\omega\Delta t-\alpha)$

+ Dao động điều hòa có phương trình đặc biệt:

- x = a $\pm A\sin(\omega t+\phi)$ với a = const

Biên độ là A, tần số góc là ω, pha ban đầu φ

X là tọa độ, x_0 = $A\sin(\omega t+\phi)$ là li độ.

Tọa độ vị trí cân bằng x = a, tọa độ vị trí biên x = a $\pm A$

Vận tốc v = x' = x_0', gia tốc a = v' = x" = x_0"

Hệ thức độc lập: a = $-\omega^2 x_0$

$$A^2 = x_0 + (\frac{v}{\omega})^2$$

- x = a $\pm A\sin^2(\omega t+\phi)$ (ta hạ bậc)

Biên độ A/2; tần số góc 2ω, pha ban đầu 2ϕ.

Con lắc lò so

+ Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$; chu kỳ: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$;

tần số: $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

+ Cơ năng: E = $E_đ$ + E_t = $\frac{1}{2}m\omega^2A^2 = \frac{1}{2}kA^2$

Với $E_đ$ = $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kA^2\cos^2(\omega t+\varphi) = E\cos^2(\omega t+\varphi)$

E_t = $\frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}kA^2\sin^2(\omega t+\varphi) = E\sin^2(wt+f)$

+ Độ biến dạng của lò xo thẳng đứng: $\Delta l = \frac{mg}{k} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$

+ Độ biến dạng của lò xo nằm trên mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng α : $\Delta l = \frac{mg\sin\alpha}{k} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g\sin\alpha}}$

+ Trường hợp vật ở dưới:

- Chiều dài lò xo tại VTCB: $l_{CB} = l_0 + \Delta l$ (l_0 là chiều dài tự nhiên).
- Chiều dài cực tiểu (khi vật ở vị trí cao nhất): $l_{Min} = l_0 + \Delta l - A$
- Chiều dài cực đại (khi vật ở vị trí thấp nhất): $l_{Max} = l_0 + \Delta l + A \Rightarrow l_{CB} = (l_{Min} + l_{Max})/2$
- Khi A > Δl thì thời gian lò xo nén là $Dt = \frac{Dj}{\omega}$, với $\cos\Delta\varphi = \frac{\Delta l}{A}$
- Thời gian lò xo giãn là T/2 - Δt, với Δt là thời gian lò xo nén

+ Trường hợp vật ở trên:

$l_{CB} = l_0 - \Delta l$; $l_{Min} = l_0 - \Delta l + A$;
$l_{Max} = l_0 - \Delta l + A \Rightarrow l_{CB} = (l_{Min} + l_{Max})/2$

+ Lực hồi phục hay lực phục hồi (là lực gây ra dao động cho vật) là lực để đưa vật về vị trí cân bằng (là hợp lực của các lực tác dụng lên vật xét phương dao động), luôn hướng về VTCB, có độ lớn $F_{hp} = k|x| = m\omega^2|x|$

+ Lực đàn hồi là lực đưa vật về vị trí lò xo không biến dạng. Có độ lớn $F_{đh} = kx^*$ (x^* là độ biến dạng của lò xo).

- Với con lắc lò xo nằm ngang thì lực hồi phục và lực đàn hồi là một (vì tại VTCB lò xo không biến dạng)
- Với con lắc lò xo thẳng đứng hoặc đặt trên mặt phẳng nghiêng. Độ lớn lực đàn hồi có biểu thức:

$F_{đh} = k|\Delta t + x|$ với chiều dương hướng xuống

$F_{đh} = k|\Delta l - x|$ với chiều dương hướng lên

Lực đàn hồi cực đại (lực kéo): $F_{Max} = k(\Delta l + A) = F_{Kmax}$

Lực đàn hồi cực tiểu:

- Nếu $A < \Delta l \Rightarrow F_{Min} = k(\Delta l - A) = F_{KMin}$
- Nếu $A \geq \Delta l \Rightarrow F_{Min} = 0$ (lúc vật đi qua vị trí lò xo không biến dạng)

Lực đẩy (lực nén) đàn hồi cực đại: $F_{Nmax} = k(A - \Delta l)$ (lúc vật ở vị trí cao nhất)

Lưu ý:

Khi vật ở trên: $F_{Nmax} = F_{Max} = k(\Delta l + A)$

Nếu $A < \Delta l \Rightarrow F_{Nmin} = F_{Min} = k(\Delta l - A)$

Nếu $A \geq \Delta l \Rightarrow F_{Kmax} = k(A - \Delta l)$ còn $F_{Min} = 0$

+ Một lò xo có độ cứng k, chiều dài l được cắt thành các lò xo có độ cứng k_1, k_2,... và chiều dài tương ứng là l_1, l_2,… thì ta có: $kl = k_1l_1 = k_2l_2 = \ldots$

+ Ghép lò xo:

- Nối tiếp $\frac{1}{k}=\frac{1}{k_1}+\frac{1}{k_2}+...\Rightarrow$ cùng treo một vật khối lượng như nhau thì: $T^2 = T_1^2 + T_2^2$
- Song song: $k = k_1 + k_2 + ...$ => cùng treo một khối lượng như nhau thì: $\frac{1}{T^2}=\frac{1}{T_1^2}+\frac{1}{T_2^2}+...$

+ Gắn lò xo k vào vật khối lượng m_1 được chu kỳ T_1, vào vật khối lượng m_2 được T_2, vào vật khối lượng $m_1 + m_2$ được chu kỳ T_3, vào vật khối lượng $m_1 - m_2$ ($m_1 > m_2$) được chu kỳ T_4. Thì ta có:

$T_3^2 = T_1^2 + T_2^2$ và $T_4^2 = T_1^2 - T_2^2$

+ Vật m_1 được đặt trên vật m_2 dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Để m_1 luôn nằm yên trên m_2 trong quá trình dao động thì:

$$A_{Max}=\frac{g}{\omega^2}=\frac{(m_1+m_2)g}{k}$$

+ Vật m_1 và m_2 được gắn vào hai đầu lò xo đặt thẳng đứng, m_1 dao động điều hoà. Để m_2 luôn nằm yên trên mặt sàn trong quá trình m_1 dao động thì:

$$A_{Max}=\mu\frac{g}{\omega^2}=\mu\frac{(m_1+m_2)g}{k}$$

Con lắc đơn

+ Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$; chu kỳ: T = $\frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Tần số: $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$

+ Phương trình dao động:

s = $S_0 \sin(\omega t + \varphi)$ hoặc $\alpha = \alpha_0 \sin(\omega t + \varphi)$

Với s = αl , S_0 = $\alpha_0 l$ và $\alpha \le 10^0$

=> v = s' = $\omega S_0 \cos(\omega t + \varphi) = \omega l \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi)$

$\Rightarrow a = v' = -\omega^2 S_0 \sin(\omega t + \varphi) = -\omega^2 l \alpha_0 \sin(\omega t + \varphi) = -\omega^2 s = -\omega^2 \alpha l$

Lưu ý: S_0 đóng vai trò như A còn s đóng vai trò như x

+ Hệ thức độc lập:

- $a = -\omega^2 s = -\omega^2 \alpha l$
- $S_0^2 = s^2 + (\frac{v}{\omega})^2$
- $\alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{gl}$

+ Cơ năng:

E = $E_đ$ + E_t = $\frac{1}{2} m\omega^2 s_0^2 = \frac{1}{2}\frac{mg}{l} S_0^2 = \frac{1}{2} mgl\alpha_0^2 = \frac{1}{2} m\alpha^2 l\alpha_0^2$

Với $E_đ$= $\frac{1}{2} mv^2 = E\cos^2(\omega t + \varphi)$

$E_t = mgl(l - cosa) = Esin^2(wt + f)$

+ Tại cùng một nơi con lắc đơn chiều dài l_1 có chu kỳ T_1, con lắc đơn chiều dài l_2 có chu kỳ T_2, con lắc đơn chiều dài l_1 + l_2 có chu kỳ T_2, con lắc đơn chiều dài $l_1 - l_2$ ($l_1 < l_2$) có chu kỳ T_4.

Thì ta có: $T_3^2 = T_1^2 + T_2^2$ và $T_4^2 = T_1^2 - T_2^2$

+ Vận tốc và lực căng của sợi dây con lắc đơn

$v^2 = 2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)$ và $T_C = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)$

+ Con lắc đơn có chu kỳ đúng T ở độ cao h_1, nhiệt độ t_1. Khi đưa tới độ cao h_2, nhiệt độ t_2 thì ta có:

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{\Delta h}{R} + \frac{\lambda \Delta t}{2}$$

Với R = 6400 km là bán kính trái đất, còn λ là hệ số nở dài của thanh con lắc.

+ Con lắc đơn có chu kỳ đúng T ở độ sâu d_1, nhiệt độ t_1. Khi đưa tới độ sâu d_2, nhiệt độ t_2 thì ta có:

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{\Delta d}{2R} + \frac{\lambda \Delta t}{2}$$

+ Con lắc đơn có chu kỳ đúng T ở độ cao h, nhiệt độ t_1. Khi đưa xuống độ sâu d, nhiệt độ t_2 thì ta có:

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{d}{2R} - \frac{h}{R} + \frac{\lambda \Delta t}{2}$$

+ Con lắc đơn có chu kỳ đúng T ở độ sâu d, nhiệt độ t_1. Khi đưa lên độ cao h, nhiệt độ t_2 thì ta có:

$$\frac{\Delta t}{2}=\frac{h}{R}-\frac{d}{2R}+\frac{\lambda\Delta t}{2}$$

Lưu ý: - Nếu $\Delta T>0$ thì đồng hồ chạy chậm (đồng hồ đếm dây sử dụng con lắc đơn)

- Nếu $\Delta T<0$ thì đồng hồ chạy nhanh
- Nếu $\Delta T=0$ thì đồng hồ chạy đúng
- Thời gian chạy sai mỗi ngày (24h = 86400s): $\theta=\frac{|\Delta T|}{T}86400(s)$

+ Khi con lắc đơn chịu thêm tác dụng của lực phụ không đổi; lực phụ không đổi thường là:

- Lực quán tính: $\vec{F}=-m\vec{a}$, độ lớn F = ma ($\vec{F}\uparrow\downarrow\vec{a}$)

Lưu ý: Chuyển động nhanh dần đều $\vec{a}\uparrow\uparrow\vec{v}$ ($\vec{v}$ có hướng chuyển động)

Chuyển động chậm dần đều $\vec{a}\uparrow\downarrow\vec{v}$

- Lực điện trường: $\vec{F}=q\vec{E}$, độ lớn $F=|q|E$

(Nếu q > 0 => $\vec{F}\uparrow\uparrow\vec{E}$; còn nếu q < 0 => $\vec{F}\uparrow\downarrow\vec{E}$)

- Lực đẩy Ácsimét: F = DgV ($\vec{F}$ luôn thẳng đứng hướng lên)

Trong đó: D là khối lượng riêng của chất lỏng hay chất khí.

g là gia tốc rơi tự do.

V là thể tích của phần vật chìm trong chất lỏng hay chất khí đó.

Khi đó: $\vec{P}'=\vec{P}+\vec{F}$ gọi là trọng lực hiệu dụng hay trong lực biểu kiến (có vai trò như trọng lực $\vec{P}$)

$\vec{g}' = \vec{g} + \dfrac{\vec{F}}{m}$ gọi là gia tốc trọng trường hiệu dụng hay gia tốc trọng trường biểu kiến.

Chu kỳ dao động của con lắc đơn khi đó: $T' = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g'}}$

+ Các trường hợp đặc biệt:

- $\vec{F}$ có phương ngang: Tại VTCB dây treo lệch với phương thẳng đứng một góc có: $tg\alpha = \dfrac{F}{P}$

$$g' = \sqrt{g^2(\frac{F}{m})^2}$$

- $\vec{F}$ có phương thẳng đứng thì $g' = g \pm \dfrac{F}{m}$

Nếu $\vec{F}$ hướng xuống thì $g' = g + \dfrac{F}{m}$

Nếu $\vec{F}$ hướng lên thì $g' = g - \dfrac{F}{m}$

Tổng hợp dao động

+ Tổng hợp hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số $x_1 = A\sin_1(\omega t + \varphi)$ và $x_2 = A_2\sin(\omega t + \varphi_2)$ được một dao động điều hoà cùng phương cùng tần số $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

Trong đó: $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$

$$tg\varphi = \frac{A_1 \sin\varphi_1 + A_2 \sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}$$ với $\varphi_1 \le \varphi \le \varphi_2$ (nếu $\varphi_1 \le \varphi_2$)

Nếu $\Delta\varphi = 2k\pi$ (x_1, x_2 cùng pha) =>$A_{Max} = A_1 + A_2$

Nếu $\Delta\varphi = (2k+1)\pi$ (x_1, x_2 ngược pha) => $A_{Min} = \left|A_1 - A_2\right|$

+ Khi biết một giao động thành phần $x_1 = A_1 \sin(\omega t + \varphi_1)$ và dao động tổng hợp $x = A\sin(\omega t + \varphi)$ thì dao động thành phần còn lại là $x_2 = A_2 \sin(\omega t + \varphi_2)$.

Trong đó: $A_2^2 = A^2 + A_1^2 - 2AA_1\cos(\varphi - \varphi_1)$

$$tg_2 = \frac{A\sin\varphi - A_1 \sin\varphi_1}{A\cos\varphi - A_1\cos\varphi_1}$$ với $\varphi_1 \le \varphi \le \varphi_2$ (nếu $\varphi_1 \le \varphi_2$)

+ Nếu một vật tham gia đồng thời nhiều dao động điều hoà cùng phương cùng tần số $x_1 = A_1 \sin(\omega t + \varphi_1; x_2 = A_2 \sin(\omega t + \varphi_2)$… thì dao động tổng hợp cũng là dao động điều hoà cùng phương cùng tần số $x = A\sin(\omega t + \varphi)$.

Ta có: $A_x = A\sin\varphi = A_1 \sin\varphi_1 + A_2 \sin\varphi_2 + ...$

$$A_\Delta = A\cos\varphi = A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2 + ...$$

$$\Rightarrow A = \sqrt{A_x^2 + A_\Delta^2} \text{ và } tg\varphi = \frac{A_x}{A_\Delta} \text{ với } \varphi \in \left[\varphi_{Min}; \varphi_{Max}\right]$$

Dao động tắt dần – dao động cưỡng bức – cộng hưởng

+ Một con lắc lò xo dao động tắt dần với biên độ A, hệ số ma sát μ. Quãng đường vật đi được đến lúc dừng lại là:

$$S = \frac{kA^2}{2\mu mg} = \frac{\omega^2 A}{2\mu g}$$

+ Một vật dao động tắt dần thì độ giảm biên độ sau mỗi chu kỳ là: $\Delta A = \frac{4\mu mg}{k} = \frac{4\mu g}{\omega^2}$

=>số dao động thực hiện được N = $\frac{A}{\Delta A} = \frac{Ak}{4\mu mg} = \frac{\omega^2 A}{4\mu g}$

+ Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi: $f = f_0$ hay $\omega = \omega_0$ hay $T = T_0$. Với f, ω, T và f_0, ω_0, T_0 là tần số, là tần số góc, chu kỳ của lực cưỡng bức và của hệ giao động.

b.2. Sóng cơ học

+ Sóng cơ học:

Bước sóng: $\lambda = vT = v / T$

Trong đó: λ: Bước sóng; T(s): Chu kỳ của sóng; f(Hz): Tần số của sóng; v: Vận tốc truyền sóng (có đơn vị tương ứng với đơn vị của λ)

+ Phương trình sóng

- Tại điểm O: $u_0 = a\sin(\omega t + \varphi)$
- Tại điểm M cách O một đoạn d trên phương truyền sóng:

• Sóng truyền theo chiều dương của trục Ox thì

$u_M = a_M \sin(\omega t + \varphi - \omega\frac{d}{v}) = a_M \sin(\omega t + \varphi - 2\pi\frac{d}{\lambda})$

- Sóng truyền theo chiều âm của trục Ox thì

$U_M = a_M \sin(\omega t + \varphi + \omega \frac{d}{v}) = a_M \sin(\omega t + \varphi + 2\pi \frac{d}{\lambda})$

+ Độ lệch pha giữa hai điểm cách nguồn một khoảng d_1, d_2

$$\Delta\varphi = \omega \frac{|d_1 - d_2|}{v} = 2\pi \frac{|d_1 - d_2|}{\lambda}$$

Nếu 2 điểm đó nằm trên một phương truyền sóng và cách nhau một khoảng dài d thì: $\Delta\varphi = \omega \frac{d}{v} = 2\pi \frac{d}{\lambda}$

Lưu ý: Đơn vị của d, d_1, d_2, λ và v là phải tương ứng với nhau

+ Trong hiện tượng truyền sóng trên sợi dây, dây được kích thích dao động bởi nam châm điện với tần số dòng điện là f thì tần số dao động của dây là 2f.

Giao thoa sóng

Giao thoa của hai sóng phát ra từ hai nguồn sóng kết hợp cách nhau một khoảng l:

- Xét điểm M cách hai nguồn lần lượt d_1, d_2
- Gọi [x] là số nguyên lớn nhất nhỏ hơn x (Ví dụ: [6]=5; [4,05]=4; [6,97]=6)

- Hai nguồn dao động cùng pha:

Biên độ dao động của điểm M: $A_M = 2a_M \left|\cos\left(\pi \frac{d_1 - d_2}{\lambda}\right)\right|$

- Điểm dao động cực đại: $d_1 - d_2 = k\lambda (k \in \lambda)$

Số điểm hoặc số đường (không tính hai nguồn)

$-\frac{1}{\pi} < k < \frac{1}{\lambda}$ hoặc $N_{CĐ} = 2\left|\frac{1}{\lambda}\right| + 1$

- Điểm dao động cực tiểu (không dao động)

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

Số điểm hoặc số đường (không tính hai nguồn):

$-\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{2} < k < \frac{1}{\lambda} - \frac{1}{2}$ hoặc $N_{CT} = 2\left|\frac{1}{\lambda} + \frac{1}{2}\right|$

- Hai nguồn dao động ngược pha

Biên độ dao động của điểm M: $A_M = 2_{a_M}\left|\cos(\pi\frac{d_1 - d_2}{\lambda} + \frac{\pi}{2})\right|$

- Điểm dao động cực đại: $d_1 - d_2 = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$ (k $\in$ Z)

Số điểm hoặc số đường (không tính hai nguồn):

$-\frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2} < k < \frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2}$ hoặc $N_{CĐ} = 2\left|\frac{l}{\lambda} + \frac{1}{2}\right|$

- Điểm dao động cực tiểu (không dao động): $d_1 - d_2 = k\lambda (k \in Z)$

Số điểm hoặc số đường (không tính hai nguồn)

$-\frac{1}{\lambda} < k < \frac{1}{\lambda}$ hoặc $N_{CT} = 2\left|\frac{1}{\lambda}\right| + 1$

- Hai nguồn dao động vuông pha:

Biên độ dao động của điểm M: $A_M = 2a_M \left|\cos(\pi\frac{d_1 - d_2}{\lambda} + \frac{\pi}{4})\right|$

Số điểm (đường) dao động cực đại bằng số điểm (đường) dao động cực tiểu (không tính hai nguồn):

$$-\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{4} < k < \frac{1}{\lambda} - \frac{1}{4}$$

Lưu ý: Với bài toán tìm số đường dao động cực đại và không dao động giữa hai điểm M, N cách hai nguồn lần lượt là d_{1M}, d_{2M}, d_{1N}, d_{2N}.

Đặt $\Delta d_{1M} = d_{1M} - d_{2M}$; $\Delta d_N = d_{1N} - d_{2N}$

và giả sử $\Delta d_M < \Delta d_N$.

Hai nguồn dao động cùng pha:

- Cực đại: $\Delta d_M < k\lambda < \Delta d\lambda$
- Cực tiểu: $\Delta d_M < (k + 0,5)\lambda < \Delta d_N$

Hai nguồn dao động ngược pha:

- Cực đại: $\Delta d_M < (k + 0,5)\lambda < \Delta d_N$
- Cực tiểu: $\Delta d_M < k\lambda < \Delta d_N$

Số giá trị nguyên của k thoả mãn các biểu thức trên là đường số cần tìm.

Sóng dừng

+ Giới hạn cố định => Nút sóng

+ Giới hạn tự do => Bụng sóng

+ Nguồn phát sóng => được coi gần đúng là nút sóng

+ Bề rộng bụng sóng 4a (với a là biên độ dao động của nguồn)

+ Điều kiện để có sóng dừng giữa hai điểm cách nhau một khoảng l:

- Hai điểm đều có nút sóng: $l = k\frac{\lambda}{2}(k \in N^*)$

Số bụng sóng = số bó bóng = k

Số nút xóng = k + 1

- Hai điểm đề là bụng sóng: $l = k\frac{\lambda}{2}(k \in N^*)$

Số bóng nguyên = k – 1

Số bụng sóng = k + 1

Số nút sóng = k

- Một điểm là nút sóng còn một điểm là bụng sóng:

$l = (2k+1)\frac{\pi}{4}(k \in N)$

Số bó sóng nguyên = k

Số bụng sóng = số nút sóng = k + 1

+ Trong hiện tượng sóng dừng sảy ra trên sợi dây AB với đầ dây A là nút sóng. Biên độ dao động của điểm M cách điểm A một đoạn d là: $A_M = 2a\left|\sin(2\pi\frac{d}{\lambda})\right|$ với a là biên độ dao động của nguồn.

Sóng âm

+ Cường độ âm: $I = \frac{E}{tS} = \frac{P}{S}$

Với E (J), P(W) là năng lượng, công suất phát âm của nguồn

S (m^2) là diện tích mặt vuông góc với phương truyền âm (với sóng cầu thì S là diện tích mặt cầu $S = 4\pi R^2$)

+ Mức cường độ âm

$L(B) = \lg\frac{I}{I_0}$ hoặc $L(dB) = 10.\lg\frac{I}{I_0}$ (công thức thường dùng)

Với $I_0 = 10^{-12}$ W/m^2 ở f = 1000Hz: cường độ âm chuẩn.

b.3. Điện xoay chiều

+ Biểu thức hiệu điện thế tức thời và dòng điện tức thời:

$u = U_0\sin(\omega t + \varphi_u)$ và $i = I_0\sin(\omega t + \varphi_i)$

Với $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$ là độ lệch pha của u so với i, có $-\frac{\pi}{2} \le \varphi \le \frac{\pi}{2}$

+ Dòng điện xoay chiều $i = I_0\sin(2\pi ft + \varphi_1)$

- Mỗi dây đổi chiều 2f lần
- Nếu pha ban đầu $\varphi_i = 0$ hoặc $\varphi_i = \pi$ thì chỉ dây đầu tiên đổi chiều 2f – 1 lần.

+ Công thức tính khoảng thời gian đèn huỳnh quang sáng trong một chu kỳ. Khi đặt hiệu điện thế $u = U_0\sin(\omega t + \varphi_u)$ vào hai đầu bóng đèn, biết đèn chỉ sáng lên khi $u \ge U_1$

$$\Delta t = \frac{4\Delta\varphi}{\omega} \text{ với } \cos\Delta\varphi = \frac{U_1}{U_0}, (0 < \Delta\varphi < \pi/2)$$

+ Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch R,L,C

- Đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R: u_R cùng pha với i, $(\varphi = \varphi_u - \varphi_i = 0)$

$$I = \frac{U}{R} \text{ và } I_0 = \frac{U_0}{R}$$

Lưu ý: Điện trở R cho dòng điện không đổi đi qua và có $I = \frac{U}{R}$

- Đoạn mạch chỉ có cuộn thuần cảm L: u_L nhanh pha hơn $i \pi/2, (\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \pi/2)$

$I = \frac{U}{Z_L}$ và $I_0 = \frac{U_0}{Z_L}$ với $Z_L = \omega L$ là cảm kháng

Lưu ý: Cuộn thuần cảm L cho dòng điện không đổi đi qua hoàn toàn (không cản trở).

+ Đoạn mạch chỉ có tụ điện C:

u_C chậm pha hơn $i \pi/2, (\varphi = \varphi_u - \varphi_i = -\pi/2)$

$I = \frac{U}{Z_C}$ và $I_0 = \frac{U_0}{Z_0}$ với $Z_C = \frac{1}{\omega C}$ là dung kháng

Lưu ý: Tụ điện C không cho dòng điện không đổi đi qua (cản trở hoàn toàn).

+ Đoạn mạch RLC không phân nhánh

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$$

$$\Rightarrow U_0 = \sqrt{U_{0R}^2 + (U_{0L} - U_{0C})^2}$$

$$tg\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}; \sin\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{Z}; \cos\varphi = \frac{R}{Z} \text{ với } -\frac{\pi}{2} \le \varphi \le \frac{\pi}{2}$$

+ Khi $Z_L > Z_C$ hay $\omega > \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow \varphi > 0$ thì u nhanh pha hơn i

+ Khi $Z_L < Z_C$ hay $\omega < \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow \varphi < 0$ thì u chậm pha hơn i

+ Khi $Z_L = Z_C$ hay $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow \varphi = 0$ thì u cùng pha với i

Lúc đó $I_{Max} = \frac{U}{R}$ gọi là hiện tượng cộng hưởng dòng điện

+ Công suất toả nhiệt trên đoạn mạch RLC: $P = UI\cos\varphi = I^2R$.

+ Hiệu điện thế $u = U_1 + U_0\sin(\omega t + \varphi)$ được coi gồm một hiệu điện thế không đổi U_1 và một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0\sin(\omega t + \varphi)$ đồng thời đặt vào đoạn mạch.

+ Tần số dòng điện do máy phát điện xoay chiều một pha có P cặp cực, rôto quay với vận tốc n vòng/phút phát ra: $f = \frac{pn}{60}HZ$

Từ thông gửi qua khung dây của máy phát điện $\phi = NBS\cos(\omega t + \varphi) = \phi_0\cos(\omega t + \varphi)$

Với $\phi_0 = NBS$ là từ thông cực đại, N là số vòng dây, B là cảm ứng từ của từ trường, S là diện tích của vòng dây, $\omega = 2\pi f$

Suất điện động trong khung dây:

$e = \omega NSB\sin(\omega t + \varphi) = E_0\sin(\omega t + \varphi)$ với E_0 = ωNSB là suất điện động cực đại.

+ Dòng điện xoay chiều ba pha

$$i_1 = I_0\sin(\omega t)$$

$$i_2 = I_0\sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right)$$

$$i_3 = I_0\sin\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right)$$

Máy phát mắc hình sao: $U_d = \sqrt{3}U_p$

Máy phát mắc hình tam giác: $U_d = U_p$

Tải tiêu thụ mắc hình sao: $I_d = I_p$

Tải tiêu thụ mắc hình tam giác: $I_d = \sqrt{3}I_p$

Lưu ý: Ở máy phát và tải tiêu thụ thường chọn cách mắc tương ứng với nhau.

+ Công thức máy biến thế: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{N_1}{N_2}$

+ Công suất hao phí trong quá trình chuyền tải điện năng:

$$\Delta P = \frac{P^2}{U^2 \cos\varphi} R$$

Thường xét: $\cos\varphi = 1$ khi đó $\Delta P = \frac{P^2}{U^2} R$

Trong đó: P là công suất cần truyền tải tới nơi tiêu thụ

U là hiệu điện thế ở nơi cung cấp

$\cos\varphi$ là hệ số công suất của dây tải điện

$R = p\frac{l}{S}$ là điện trở tổng cộng của dây tải điện(lưu ý: dẫn điện bằng hai dây)

Độ giảm thế trên đường dây tải điện: $\Delta U = IR$

Hiệu suất tải điện: $H = \frac{P - \Delta P}{P}.100\%$

+ Đoạn mạch RLC có L thay đổi:

- Khi $L = \frac{1}{\omega^2 C}$ thì I_{Max} =>U_{Rmax}; P_{Max} còn U_{LCMin} (lưu ý: L và C mắc liên tiếp nhau)
- Khi $Z_L = \frac{R^2 + C^2}{Z_C}$ thì $U_{LMax} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R}$
- Với L = L_1 hoặc L = L_2 thì U_L có cùng giá trị thì

U_{Lmax} khi $\frac{1}{Z_L}=\frac{1}{2}\left(\frac{1}{Z_{L_1}}+\frac{1}{Z_{L_2}}\right)\Rightarrow L=\frac{2L_1L_2}{L_1+L_2}$

- Khi $Z_L=\frac{Z_C+\sqrt{4R^2+Z_C^2}}{2}$ thì $U_{RLMax}=\frac{2UR}{\sqrt{4R^2+Z_C^2}-Z_C}$

(Lưu ý: R và L mắc liên tiếp nhau)

+ Đoạn mạch RLC có C không đổi:

- Khi $C=\frac{1}{\omega^2L}$ thì I_{Max} =>U_{Rmax}; P_{Max} còn U_{LCMin}

Lưu ý: L và C mắc liên tiếp nhau

- Khi $Z_C=\frac{R^2+Z_L^2}{Z_L}$ thì $U_{CMax}=\frac{U\sqrt{R^2+Z_L^2}}{R}$
- Khi C = C_1 hoặc C_2 thì U_C có cùng giá trị thì U_{Cmax} khi

$$\frac{1}{Z_C}=\frac{1}{2}\left(\frac{1}{Z_{C_1}}+\frac{1}{Z_{C_2}}\right)\Rightarrow C=\frac{C_1+C_2}{2}$$

- Khi $Z_C=\frac{Z_L+\sqrt{4R^2+Z_L^2}}{2}$ thì

$$U_{RCMax}=\frac{2UR}{\sqrt{4R^2+Z_L^2}-Z_L}$$

(Lưu ý: R và C mắc liên tiếp nhau)

+ Mạch RLC có ω thay đổi:

- Khi $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ thì I_{Max} => U_{Rmax}; P_{Max} còn U_{LCMin}

Lưu ý: L và C mắc liên tiếp nhau

- Khi $\omega = \frac{1}{C}\frac{1}{\sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}}$ thì $U_{LMax} = \frac{2UL}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}}$
- Khi $\omega = \frac{1}{L}\sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}$ thì $U_{CMax} = \frac{2UL}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}}$
- Với $\omega = \omega_1$ hoặc $\omega = \omega_2$ thì I hoặc P hoặc U_R có cùng một giá trị thì I_{Max} hoặc P_{Max} khi $\omega = \sqrt{\omega_1\omega_2} \Rightarrow$ tần số $f = \sqrt{f_1 f_2}$

+ Hai đoạn mạch $R_1L_1C_1$ và $R_2L_2C_2$ cùng u hoặc cùng i có lệch pha nhau $\Delta\varphi$

Với $tg\varphi_1 = \frac{Z_{L_1} - Z_{C_1}}{R_1}$ và $tg\varphi_2 = \frac{Z_{L_2} - Z_{C_2}}{R_2}$ (giả sử $\varphi_1 > \varphi_2$)

Có $\varphi_1 - \varphi_2 = \Delta\varphi \Rightarrow \frac{tg\varphi_1 - tg\varphi_2}{1 + tg\varphi_1 tg\varphi_2} = tg\Delta\varphi$

Trường hợp đặc biệt $\Delta\varphi = \pi/2$ (vuông pha nhau) thì $tg\varphi_1 tg\varphi_2 = -1$

Dao động điện từ sóng điện từ

+ Dao động điện từ

- Điện tích tức thời $q = Q_0 \sin(\omega t + \varphi)$
- Dòng điện tức thời $i = q' = \omega Q_0 \cos(\omega t + \varphi) = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$
- Hiệu thế tức thời $u = \frac{q}{C} = \frac{Q_0}{C} \sin(\omega t + \varphi) = U_0 \sin(\omega t + \varphi)$

Trong đó: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ là tần số góc riêng

$T = 2\pi\sqrt{LC}$ là chu kỳ riêng

$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ là tần số riêng

$$I_0 = \omega Q_0 = \frac{Q_0}{\sqrt{LC}}$$

$$U_0 = \frac{Q_0}{C} = \frac{I_0}{\omega C} = I_0\sqrt{\frac{L}{C}}$$

- Năng lượng điện trường $E_đ = \frac{1}{2}Cu^2 = \frac{1}{2}qu = \frac{q^2}{2C}$

$$E_đ = \frac{Q_0^2}{2C}\sin^2(\omega t + \varphi)$$

- Năng lượng từ trường $E_t = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{Q_0^2}{2C}\cos^2(\omega t + \varphi)$
- Năng lượng điện từ $E = E_đ + E_t$

$$E_đ = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}Q_0U_0 = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{1}{2}LI_0^2$$

Chú ý: Mạch dao động có tần số góc ω, tần số f và chu kỳ T thì năng lượng điện trường biến thiên với tần số góc 2ω, tần số 2f và chu kỳ T/2.

+ Sóng điện từ

Vận tốc lan truyền trong không gian v = c = 3.10^{-8}m/s

Máy phát hoặc máy thu sóng điện từ sử dụng mạch dao động LC thì tần số sóng điện từ phát hoặc thu bằng tần số riêng của mạch.

Bước sóng của sóng điện từ $\lambda = \frac{v}{f} = 2\pi v\sqrt{LC}$

Lưu ý: Mạch dao động có L biến đổi từ L_{Min} => C_{Max} thì bước sóng λ của sóng điện từ phát (hoặc thu)

λ_{Min} tương ứng với L_{Min} và C_{Min}

λ_{Max} tương ứng với L_{Max} và C_{Max}

Sự phản xạ và khúc xạ ánh sáng

+ Hiện tượng phản xạ ánh sáng

- Định nghĩa: Là hiện tượng tia sáng bị đổi hướng đột ngột trở về môi trường cũ khi gặp một bề mặt nhẵn.
- Định luật phản xạ ánh sáng:

Tia phản xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở bên kia pháp tuyến so với tia tới

Góc phản xạ bằng góc tới i’ = i

+ Bản mặt song song

- Định nghĩa: Là một khối chất trong suốt được giới hạn bởi hai mặt phẳng song song.
- Đặc điểm ảnh: Ảnh và vật có cùng độ lớn, cùng chiều nhưng trái tính chất.
- Độ dịch chuyển ảnh: $AA' = e\left(1 - \frac{1}{n}\right)$

Với e là bề dày mặt bản song song

n là chiết suất tỉ đối của bản đối với môi trường xung quanh

Nếu n > 1 thì ảnh dịch gần bản, còn nếu n < 1 thì ảnh dịch xa ảnh (chỉ xét vật thật).

+ Hiện tượng phản xạ toàn phần

- Định nghĩa: Là hiện tượng khi chiếu một tia sáng vào mặt phân cách của hai môi trường trong suốt mà chỉ có tia phản xạ không có tia khúc xạ.
- Điều kiện để có hiện tượng phản xạ toàn phần:
- Tia sáng được chiết suất từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường chiết quang kém.
- Góc tới lớn hơn hoặc bằng góc giới hạn phản xạ toàn phần: $i \geq i_{gh}$.

  Với $i_{gh} = n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$ (khi chiếu ánh sáng từ môi trường trong suốt chiết suất n ra không khí thì $\sin i_{gh} = \frac{1}{n}$).

+ Lăng kính

- Định nghĩa: Là khối chất trong suốt hình lăng trụ đứng có tiết diện thẳng là một tam giác. Hoặc là khối chất trong suốt được giới hạn bởi hai mặt phẳng không song song.
- Điều kiện của lăng kính và tia sáng qua lăng kính
  - Chiết suất lăng kính n > 1
  - Ánh sáng đơn sắc
  - Tia sáng nằm trong tiết diện thẳng
  - Tia sáng từ đáy đi lên

Khi đảm bảo 4 điều kiện trên thì tia ló ra khỏi lăng kính lệch về phía đáy.

- Công thức của lăng kính

$$\sin i_1 = n\sin r_1$$

$$\sin i_2 = n\sin r_2$$

$$A = r_1 + r_2$$

$$D = i_1 + i_2 - A$$

Khi tia tới và tia ló đối xứng với nhau qua mặt phẳng phân giác của góc chiếu quang $\Rightarrow i_1 = i_2 \Rightarrow r_1 = r_2$ thì D_{Min}:

$$\sin\left(\frac{D_{Min} + A}{2}\right) = n\sin\frac{A}{2}$$

Chú ý: Khi i, A $\le 10^0$ thì $i_1 = nr_1$

$$I_2 = nr_2$$

$$A = r_1 + r_2$$

$$D = (n - 1)A$$

+ Thấu kính mỏng

- Định nghĩa: Là một khối chất trong suốt được giới hạn bởi hai tia mặt cong thường là hai mặt cầu, một trong hai mặt có thể là mặt phẳng.
- Các tia đặc biệt
- Tia tới song song với trục chính cho tia ló có phương đi qua tiêu điểm chính F'.
- Tia tới có phương đi qua tiêu điểm vật chính F cho tia ló song song với trục chính.
- Tia tới qua quang tâm O thì cho tia ló truyền thẳng.
- Tia bất kỳ
- Tia tới song song với trục phụ cho tia ló có phương đi qua tiêu điểm ảnh phụ F'_n thuộc trục phụ đó
- Tia tới có phương đi qua tiêu điểm vật phụ F_n cho tia ló song song với trục phụ chứa tiêu điểm phụ đó.
- Công thức của thấu kính
- Độ tụ: $D = \frac{1}{f}$ (điốp – mét)

$$D = \frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

Tính chất sóng của ánh sáng

+ Hiện tượng tán sắc ánh sáng

- Định nghĩa: Là hiện tượng ánh sáng bị tách thành nhiều màu khác nhau khi đi qua mặt phân cách của hai môi trường trong suốt.
- Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc.

  Ánh sáng đơn sắc có tần số xác định, chỉ có một màu.

  Bước sóng của ánh sáng đơn sắc $\lambda = \frac{v}{f}$, truyền trong chân không $\lambda_0 = \frac{c}{f} \Rightarrow \frac{\lambda_0}{\lambda} = \frac{c}{v} \Rightarrow \lambda = \frac{\lambda_0}{n}$
- Chiết suất của môi trường trong suốt phụ thuộc vào màu sắc ánh sáng. Đối với ánh sáng màu đỏ là nhỏ nhất, màu tím là lớn nhất.
- Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

  Bước sóng của ánh sáng trắng: $0,4\mu m \le \lambda \le 0,76\mu m$

+ Hiện tượng giao thoa ánh sáng (chỉ xét giao thoa ánh sáng trong thí nghiệm Iâng).

- Định nghĩa: Là sự tổng hợp của hai hay nhiều sóng ánh sáng kết hợp trong không gian trong đó xuất hiện những vạch sáng và những vạch tối xen kẽ nhau.

  Các vạch sáng (vân sáng) và các vạch tối (vân tối) gọi là vân giao thoa.

- Hiệu đường đi của ánh sáng (hiệu quang trình)

$$\mathrm{Dd} = d_2 - d_1 = \frac{\mathrm{ax}}{D}$$

Trong đó: a = S_1S_2 là khoảng cách giữa hai khe sáng

D = OI là khoảng cách từ khe sáng S_1, S_2 đến màn quan sát.

$S_1M = d_1$; $S_2M = d_2$

X = OM là (toạ độ) khoảng cách từ vân trung tâm đến điểm M ta xét

- Vị trí (toạ độ) vân sáng: $\Delta d = k\lambda \Rightarrow x = k\dfrac{lD}{a}, k\hat{\mathrm{I}}\, Z$

k = 0: Vân sáng trung tâm

k = ± 1: Vân sáng bậc (thứ) 1

k = ± 2: Vân sáng bậc (thứ) 2

- Vị trí (toạ độ) vân tối:

$$\Delta d = (k + 0,5)\lambda \Rightarrow x = (k + 0,5)\frac{lD}{a}, k\hat{\mathrm{I}}\, Z$$

k = 0, k = -1: Vân tối thứ (bậc) nhất

k = 1, k = -2: Vân tối thứ (bậc) hai

k = 2, k = -3: Vân tối thứ (bậc) ba

- Khoảng vân i: Là khoảng cách giữa hai vân sáng hoặc hai vân tối liên tiếp: $i = \dfrac{lD}{a}$

- Nếu thí nghiệm được tiến hành trong môi trường trong suốt có chiết suất n thì bước sóng và khoảng vân:

$$\lambda_n = \frac{\lambda}{n} \Rightarrow \quad i_n = \frac{\lambda_n D}{a} = \frac{i}{n}$$

- Khi nguồn sáng S di chuyển theo phương song song với S_1S_2 thì hệ vân di chuyển ngược chiều và khoảng vân i vẫn không đổi.

  Độ dời của hệ vân là: $x_0 = \frac{D}{D_1} d$

  Trong đó: D là khoảng cách từ 2 khe tới màn

  D_1 là khoảng cách từ nguồn sáng tới 2 khe

  D là độ dịch chuyển của nguồn sáng

  - Khi trên đường truyền của ánh sáng từ khe S_1 (hoặc S_2) được đặt một bản mỏng dày e, chiết suất n thì hệ vân sẽ dịch chuyển về phía S_1 (hoặc S_2) một đoạn: $x_0 = \frac{(n-1)eD}{a}$

- xác định số vân sáng, vân tối trong vùng giao thoa (trường giao thoa) có bề rộng L (đối xứng qua vân trung tâm).

* Số vân sáng (là số lẻ): $N_s = 2\left[\frac{L}{2i}\right] + 1$

* Số vân tối (là số chẵn): $N_t = 2\left[\frac{L}{2i} + 0,5\right]$

Trong đó $\left[x\right]$ là phần nguyên của x. Ví dụ: $\left[6\right] = 6$; $\left[5,05\right] = 5$;

$\left[7,99\right] = 7$

- Xác định số vân sáng, vân tối giữa hai điểm M, N có toạ độ x_1, x_2 (giả sử $x_1 < x_2$)

- Vân sáng: $x_1 < ki < x_2$
- Vân tối: $x_1 < (k+0,5)i < x_2$

Số giá trị $k \in Z$ là số vân sáng (vân tối) cần tìm

Lưu ý: M và N cùng phía với vân trung tâm thì x_1 và x_2 cùng dấu.

M và N khác phía với vân trung tâm thì x_1 và x_2 khác dấu.

- Xác định khoảng vân i trong khoảng có bề rộng L. Biết trong khoảng L có n vân sáng.

* Nếu 2 đầu là hai vân sáng thì: $i = \dfrac{L}{n-1}$

* Nếu 2 đầu là hai vân tối thì: $i = \dfrac{L}{n}$

* Nếu một đầu là vân sáng còn một đầu là vân tối thì: $i = \dfrac{L}{n-0,5}$

- Sự trùng nhau của các bức xạ $\lambda_1 \lambda_2$ …(khoảng vân tương ứng là i_1, i_2…)

* Trùng nhau của vân sáng:

$x_s = k_1 i_1 = k_2 i_2 = \ldots \Rightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \ldots$

- Trùng nhau của vân tối:

$$x_t = (k_1 + 0,5)i_1 = (k_2 + 0,5)i_2 = ...$$
$$\Rightarrow (k_1 + 0,5)\lambda_1 = (k_2 + 0,5)\lambda_2 = ...$$

Lưu ý: Vị trí có màu cùng màu với vân sáng trung tâm là vị trí trùng nhau của tất cả các vân sáng của các bức xạ.

Trong hiện tượng giao thoa ánh sáng trắng $(0,4\mu m \le \lambda \le 0,76\mu m)$

- Bề rộng quang phổ bậc k: $D_x = k\frac{D}{a}(l_đ - l_t)$ với $\lambda_đ$ và λ_t là bước sóng ánh sáng đỏ và tím.

- Xác định số vân sáng, số vân tối va các bức xạ tương ứng tại một vị trí xác định (đã biết x).

* Vân sáng: $x = k\frac{lD}{a} Þ \quad l = \frac{ax}{kD}, \quad k\hat{\mathrm{I}} Z$

Với $0,4\mu m \le \lambda \le 0,76\mu m$ => các giá trị của k = λ

* Vân tối: $x = (k+0,5)\frac{lD}{a} Þ \quad l = \frac{ax}{(k+0,5)D}, \quad k\hat{\mathrm{I}} Z$

Với 0,4μm ≤ λ ≤ 0,76μm => các giá trị của k => λ

- Khoảng cách dài nhất và ngắn nhất giữa vân sáng và vân tối cùng bậc k:

$$\Delta x_{Min} = \frac{D}{a}\left[k\lambda_t - (k-0,5)\lambda_đ\right]$$

$\Delta x_{Max} = \frac{D}{a}\left[k\lambda_đ + (k-0,5)\lambda_t\right]$ Khi vân sáng và vân tối nằm khác phía đối với vân trung tâm.

$\Delta x_{Max} = \frac{D}{a}\left[k\lambda_{đ} - (k-0,5)\lambda_{t}\right]$ Khi vân sáng và vân tối nằm cùng phía đối với vân trung tâm.

Lượng tử ánh sáng

+ Năng lượng một lượng tử ánh sáng (hạt phôtôn)

$$e = hf = \frac{hc}{l} = mc^2$$

Trong đó h = 6,626.10^{-34} Js là hằng số Plăng.

c = 3.10^{8} m/s là vận tốc ánh sáng trong chân không.

f, λ là tần số, bước sóng của ánh sáng (của bức xạ).

m là khối lượng của phôtôn

+ Tia Rơnghen (tia X)

Bước sóng nhỏ nhất của tia Rơnghen

$$l_{Min} = \frac{hc}{E_{đ}}$$

Trong đó: $E_{đ} = \frac{mv^2}{2} = |e|U + \frac{mv_0^2}{2}$ là động năng của electron khi đập vào đối catốt (đối âm cực)

U là hiệu điện thế giữa anốt và catốt

v là vận tốc electron khi đập vào đối catốt

v_0 là vận tốc của electron khi rời catốt (thường v_0 = 0)

m = 9,1.10^{-31} kg là khối lượng electron

+ Hiện tượng quang điện

- Công thức Anhxtanh

$$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_{0Max}^2}{2}$$

Trong đó $A = \frac{hc}{\lambda_0}$ là công thoát của kim loại dùng làm catốt

λ_0 là giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catốt

v_{0Max} là vận tốc ban đầu của electron quang điện khi thoát khỏi catốt

f, λ là tần số, bước sóng của ánh sáng kích thích

- Để dòng quang điện triệt tiêu thì $U_{AK} \leq U_h$ ($U_h < 0$), U_h gọi là hiệu điện thế hãm

$$|eU_h| = \frac{mv_{0Max}^2}{2}$$

Lưu ý: Trong một số bài toán người ta lấy $U_h > 0$ thì đó là độ lớn.

- Xét vật cô lập về điện, có điện thế cực đại V_{Max} và khoảng cách cực đại d_{Max} mà electron chuyển động trong điện trường cản có cường độ E được tính theo công thức:

$$|e|V_{Max} = \frac{1}{2}mv_{0Max}^2 = |e|Ed_{Max}$$

- Với U là hiệu điện thế giữa anốt và catốt, V_A là vận tốc cực đại của electron khi đập vào anốt, $v_K = v_{0Max}$ là vận tốc ban đầu cực đại của electron khi rời catốt thì:

$$|e|U=\frac{1}{2}mv_V^2-\frac{1}{2}mv_K^2$$

- Hiệu suất lượng tử (hiệu suất quang điện)

$$H=\frac{n}{n_0}$$

Với n và n_0 là số electron quang điện bứt khỏi catốt và số phôtôn đập vào catốt trong cùng một khoảng thời gian t.

Công suất của nguồn bức xạ: $p=\frac{n_0 e}{t}=\frac{n_0 hf}{t}=\frac{n_0 hc}{lt}$

Cường độ dòng quang điện bão hoà: $I_{bh}\frac{q}{t}=\frac{n|e|}{t}$

$$\text{Þ}\quad H=\frac{I_{bh}e}{p|e|}=\frac{I_{bh}hf}{p|e|}=\frac{I_{bh}hc}{pl|e|}$$

- Bán kính quỹ đạo của electron khi chuyển động với vận tốc v trong từ trường đều B

$$R=\frac{mv}{|e|B\sin\alpha},$$

3. MÔN HOÁ

Hóa học là bộ môn khoa học có khối lượng lớn về kiến thức cả về phương diện thực nghiệm lẫn lí thuyết. Người giỏi Hóa học phải là người nắm vững bản chất hiện tượng hóa học, nắm vững các kiến thức cơ bản đã được học, vận dụng tối ưu các kiến thức cơ bản đã được học để giải quyết một hay nhiều vấn đề mới (do chưa được học hoặc chưa *thấy bao giờ) trong các kì thi đưa ra. Và để có được thành công đó, các bạn hãy chú ý tới phương pháp học tập của mình sao cho thật phù hợp để có một kết quả học tập tốt nhất.*

Phương pháp

Thường xuyên hệ thống hóa kiến thức bằng mọi cách

Kiến thức là yếu tố tiên quyết để làm tốt bài thi Hóa học, cho dù là với câu hỏi lý thuyết hay với bài tập tính toán, không có kiến thức Hóa học thì không thể làm được bất cứ câu nào trong đề thi!

Các sĩ tử nên làm đề cương và nắm chắc các lý thuyết tổng quát: các thuyết và định luật như: Thuyết nguyên tử- phân tử, thuyết electron, lý thuyết về liên kết hóa học, lý thuyết về phản ứng hóa học, thuyết điện li, thuyết cấu tạo hợp chất hữu cơ… Định luật bảo toàn khối lượng, định luật Avogadro, định luật tuần hoàn các nguyên tố hóa …Ngoài ra cần phải nắm vững và thành thạo các phương pháp giải nhanh như: áp dụng định luật bảo toàn (bảo toàn khối lượng, bảo toàn electron, bảo toàn nguyên tố, bảo toàn điện tích…), phương pháp dùng , phương pháp đường chéo, phương pháp dùng tăng giảm khối lượng…

Kiến thức Hóa học có đặc thù riêng là mang tính hệ thống và liên tục, không giống với môn Lý hay Toán mà trong đó Điện – Quang – Cơ… hay Tổ hợp – Lượng giác – Hình không gian… hầu như không có mối liên hệ rõ ràng nào với nhau, hay môn Lý chủ yếu chỉ ôn tập chương trình lớp 12 là đủ. Kiến thức Hóa học có sự gắn kết liên tục và mang tính hệ thống, trải đều qua cả 3 năm học. Sự phân chia các nội dung Đại cương – Vô cơ – Hữu cơ… chỉ để giúp cho người học dễ học, chứ không dễ ôn tập.

Khi ôn tập kiến thức Hóa học, điều tối quan trọng là các sĩ tử phải hệ thống, xâu chuỗi được nội dung mình đang ôn tập với các phần kiến thức có liên quan khác. Lý thuyết của Hóa học không cứng nhắc và cũng không giản đơn, ta không thể ôn tập bằng cách "đọc chay" hay "học vẹt" mà phải bằng cách luyện tập, thường xuyên ghi ra, viết ra, "gọi từ trong đầu ra" thì mới hiểu và nhớ lâu được. Để làm được điều đó thì có một cách đơn giản là khi gặp bất kỳ câu hỏi nào, bài tập nào, các em hãy cố gắng không chỉ tìm cách giải quyết câu hỏi đó, bài toán đó mà còn tìm cách liên hệ với các kiến thức liên quan đến nó để nhớ lại, hồi tưởng lại.

Ví dụ*: Hoà tan hoàn toàn 35,6 gam hỗn hợp X gồm NaBr và NaI vào nước, sau đó sục khí Cl_2 tới phản ứng hoàn toàn rồi cô cạn dung dịch thu được 17,55 gam muối khan. Số mol NaBr và NaI trong hỗn hợp X lần lượt là:*

A. 0,1 mol và 0,2 mol B. 0,15 mol và 0,15 mol

C. 0,05 mol và 0,25 mol D. 0,25 mol và 0,05 mol

Đáp số: A. 0,1 mol NaI và 0,2 mol NaBr.

Rõ ràng đây là một bài tập rất đơn giản và không có nhiều điều để bàn. Khi học hay khi làm bài kiểm tra, bài thi, các bạn chỉ dừng lại ở đây là đủ. Tuy nhiên, nếu đang trong giai đoạn ôn tập, các sĩ tử cần suy nghĩ nhiều hơn thế.

Bài toán còn có thể giải bằng cách nào khác nữa không?

Bài toán chắc chắn còn có thể giải được bằng phương pháp Trung bình kết hợp với Đường chéo, ngoài ra có thể giải được bằng cách "thử đáp án", các bạn có thể thay số lần lượt các kết quả từng đáp án vào, xem đáp án nào phù hợp với số liệu khối lượng của giả thiết.

Vấn đề Hóa học mà bài toán nêu ra là gì?

Bài tập này liên quan đến tính chất "Halogen mạnh đẩy Halogen yếu ra khỏi dung dịch muối của chúng": $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$ về tính oxi hóa.

Ngoài ra, từ các tính chất trên, ta có thể đặt thêm câu hỏi: nếu các đơn chất halogen biến thiên như vậy, thì các hợp chất của chúng sẽ biến đổi như thế nào? – Trả lời cho câu hỏi này, chúng ta sẽ lại có thêm các dãy biến thiên:

$$HF \ll HCl < HBr < HI$$

$$HClO < HClO_2 < HClO_3 < HClO_4$$

$$HClO > HClO_2 > HClO_3 > HClO_4$$

Như vậy, chỉ thông qua một bài toán nhỏ và rất đơn giản, các bạn đã chủ động ôn tập lại được rất nhiều vấn đề quan trọng trong lý thuyết Hóa học. Chỉ cần áp dụng cách suy nghĩ trên cho các bài tập khác (lặp đi lặp lại trong các bài tập có vấn đề Hóa học tương tự), các bạn sẽ thấy rằng lý thuyết Hóa học phổ thông tuy rất rộng lớn và "tưởng như khó học, khó nhớ" thực ra lại có thể ôn tập và hệ thống rất dễ dàng chỉ thông qua một số ít các bài tập đơn giản. ***Đây chính là***

phương pháp "học ít" mà mang lại "nhiều hiệu quả", giúp các sĩ tử vừa có thể ôn tập, nắm vững kiến thức trong thời gian ngắn, vừa tiết kiệm để dành thời gian và công sức ôn tập các môn học khác.

Rèn luyện kỹ năng tính và phản xạ tư duy

Không phải bài toán nào cũng có cách giải đặc biệt nhanh, không phải bài toán nào cũng có công thức tính riêng. Để giải một bài toán thật nhanh và hiệu quả, việc trước tiên là phải rèn luyện kỹ năng tính và phản xạ tư duy. Các bạn không thể đòi hỏi việc giải nhanh một bài toán Hóa học nếu như chính các em không thể tính nhanh được từ những phép tính đơn giản nhất!

Các quy tắc nhân nhẩm, các dấu hiệu chia hết, xấp xỉ,… là những kiến thức cơ sở mà bất kỳ học sinh nào cũng đã được học và nó cực kỳ hữu dụng cho bất cứ môn học nào, không chỉ giúp ta tính nhanh, tính nhẩm một số đại lượng trong bài toán mà đôi khi còn là giải pháp mang tính quyết định giúp bài toán được giải quyết nhanh gọn và hiệu quả hơn.

Ví dụ 1:*Khử hoàn toàn 23,2 gam hỗn hợp FeO, Fe_2O_3 bằng H_2 thu được 7,2 gam H_2O. Thành phần phần trăm về khối lượng của mỗi oxit trong hỗn hợp là:*

A. 31,03% FeO và 68,97% Fe2O3 B. 35,16% FeO và 64,84% Fe2O3

C. 41,24% FeO và 58,76% Fe2O3 D. 50,0% FeO và 50,0% Fe2O3

Nhận thấy 232 là KLPT của Fe3O4 (FeO.Fe2O3), do đó hỗn hợp ban đầu có khối lượng 23,2 gam (tương đương 0,1 mol Fe3O4) nhiều khả năng chứa 0,1 mol FeO và 0,1 mol Fe2O3.

Kiểm tra lại nhận định trên bằng cách tính số mol O:

$$n_O = n_{H_2O} = \frac{7,2}{18} = 0,4 \text{ mol}$$

Kết quả n_O phù hợp, chứng tỏ nhận định đã đặt ra là đúng và do đó ta có kết quả đúng là A.

Ví dụ 2: *Khi đốt cháy hoàn toàn một amin đơn chức X, thu được 8,4 lít khí CO_2, 1,4 lít khí N_2 (các thể tích khí đo ở đktc) và 10,125 gam H_2O. Công thức phân tử của X là:*

A. C4H9N B. C3H7N

C. C2H7N D. C3H9N

(Trích đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ khối A – 2007)

Có thể tính nhẩm: 8,4 = 1,4 x 6 → C : N = 3 → đáp án đúng phải là B hoặc D.

Mặt khác:

$$n_{CO_2} \approx 0,4 \text{ mol } (8,4 \approx 8,96) \text{ và } n_{H_2O} \approx 0,6 \text{ mol} \left(9 \text{ gam} << 10,125 \text{ gam} \approx 10,8 \text{ gam}\right)$$

→ H : C ≈ 3 → đáp án đúng là D.

Phân biệt được những đặc trưng của hình thức thi trắc nghiệm so với tự luận và ứng dụng

Một bài toán trắc nghiệm hoàn toàn không đơn giản là một bài tập tự luận có 4 đáp án (trắc nghiệm ≠ tự luận + 4 đáp án), một câu hỏi trắc nghiệm hoàn chỉnh và có chất lượng, nhất là các câu hỏi trong đề thi ĐH đều có 4 "đáp án nhiễu" hàm chứa nhiều "dụng ý". Khi giải một bài tập trắc nghiệm, nhất thiết phải bám sát và đối chiếu liên tục với 4 đáp án mà đề bài đưa ra, để từ đó có những nhận định đúng đắn và phù hợp, giúp ta có thể đưa ra những giải pháp nhanh nhất và hiệu quả nhất cho các yêu cầu của bài toán. Phương pháp khai thác các thông tin từ 4 đáp án để tăng nhanh tốc độ và hiệu quả của việc giải toán được gọi chung là phương pháp Chọn ngẫu nhiên.

Đó có thể là việc sử dụng các thông tin 4 đáp án như là một cách "tự bổ sung thông tin" để việc giải toán trở nên đơn giản hơn.

Ví dụ: *Cho các phản ứng:*

$KClO_3 \rightarrow A + B$ $\qquad A \rightarrow D + G$

$D + H_2O \rightarrow E + H$ $\qquad E + G \rightarrow$ *muối clorat*

$E + G \rightarrow$ *nước javel*

Các chất A, D, E và G có thể là:

	A	D	E	G
A.	KClO	K	KHÔNG H	Cl_2
B.	KCl	K	KHÔNG H	Cl_2
C.	$KClO_4$	K	KHÔNG H	Cl_2
D.	Cả A, B, C đều đúng			

Tất cả các đáp án đã cho đều có cùng kết quả với D, E, G chứng tỏ các kết quả đó đã chắc chắn là đúng. Do đó các bạn chỉ cần quan tâm đến chất A.

Để tìm A, ta xét riêng phản ứng A → D + G. Vì D và G đã chắc chắn là K và Cl_2 nên A phải không chứa O → A là KCl → đáp án đúng là B.

- Trong một số trường hợp, đặc điểm của 4 đáp án đặc biệt đến mức có thể giúp ta trực tiếp tìm ra ngay kết quả mà không phải trải qua các bước giải toán thông thường.

Ví dụ: *Đốt cháy hoàn toàn 1,608 gam chất hữu cơ A chỉ thu được 1,272 gam Na_2CO_3 và 0,528 gam CO_2. Cho A tác dụng với dung dịch HCl thì thu được một axit hữu cơ 2 lần axit B. Công thức cấu tạo của A là:*

A. NaOOC-CH2-COONa B. NaOOC-COOH

C. NaOOC-COONa D. NaOOC-CH=CH-COONa

Không cần mất công giải chi tiết bài toán, chỉ cần một nhận xét: "đốt cháy hoàn toàn A không thu được H_2O → trong CTPT của A không còn chứa nguyên tử H" là ta đã có thể tìm được đáp án đúng là C.

Ví dụ : *Hỗn hợp 3 ancol đơn chức, bậc một A, B, C có tổng số mol là 0,08 mol và tổng khối lượng là 3,387 gam. Biết B, C có cùng số nguyên tử cacbon,* $M_B < M_C$, *và* $3n_A = 5(n_B + n_C)$. *Công thức cấu tạo của ancol B là:*

A. $CH\equiv C-CH_2OH$ hoặc $CH_2=CH-CH_2OH$

B. $CH\equiv C-CH_2OH$ hoặc $CH_3-CH_2-CH_2OH$

C. $CH_2=CH-CH_2OH$ hoặc $CH_3-CH_2-CH_2OH$

D. $CH\equiv C-CH_2OH$ hoặc $CH_2=CH-CH_2OH$
hoặc $CH_3-CH_2-CH_2OH$

Không cần mất công giải chi tiết bài toán, ta chỉ cần nhận xét như sau :

Vì B và C là 2 rượu có cùng số C mà $M_B < M_C \rightarrow$ B không thể là rượu no $\rightarrow$ các đáp án B, C, D đều bị loại.

Vậy đáp án đúng là A.

Ngoài ra, một trong những đặc trưng quan trọng nhất của bài thi trắc nghiệm là không có barem điểm cho từng ý nhỏ**,** trong bài thi tự luận, các bạn có thể "cố" trình bày tối đa tất cả những bước giải đã thực hiện được để hy vọng có thêm điểm, cho dù chưa có được kết quả cuối cùng nhưng đối với bài thi trắc nghiệm thì chỉ có kết quả chọn đáp án cuối cùng mới được dùng để tính điểm.

Tuy nhiên, điều đó không có nghĩa là quá trình làm bài trước đó trở thành vô nghĩa, mỗi một dữ kiện của bài toán đều hàm chứa những ý nghĩa nhất định, cho dù chưa "giải mã" được hết các dữ kiện đó hoặc chưa xâu chuỗi chúng lại với nhau được thì ta vẫn có thể giới hạn lại các khả năng "có thể đúng" nhất. Trong các trường hợp này, việc khai thác thông tin, bám sát vào 4 đáp án là rất cần thiết và cho hiệu quả cao.

Tích lũy kinh nghiệm làm bài thi

Kinh nghiệm làm bài là một yếu tố hết sức quan trọng trong mỗi kỳ thi, nhất là kỳ thi ĐH. Có rất nhiều bài toán tưởng như lắt léo nhưng nếu có nhiều kinh nghiệm thì chỉ cần đọc đề, ta đã phán đoán được hướng giải, dự đoán được chất nào dư, chất nào hết, đáp án nào có nhiều khả năng đúng…. Mặt khác, trong đề thi ĐH đôi khi vẫn có những câu hỏi chưa thật chặt chẽ hoặc có nhiều cách hiểu khác nhau, khi đó, chỉ có kinh nghiệm mới giúp ta "hiểu đúng ý người ra đề" và có được kết quả tốt.

Để tự tin, không bị mất bình tĩnh thì các em nên ôn tập thật tốt, nắm chắc kiến thức. Tuy nhiên, khi làm bài có thể gặp câu hỏi mà phần kiến thức đó các em học chưa kĩ, hãy bình tĩnh: bỏ qua câu đó và làm câu khác. "**Đừng bao giờ làm lần lượt từ trên xuống dưới**", hãy tìm câu dễ làm trước, câu khó làm sau, không mất quá nhiều thời gian vào một câu (theo ý kiến riêng của tôi là không mất quá 2 phút cho 1 câu, sau khi giải quyết hết câu khác mà còn thời gian thì mới tập trung giải quyết các câu còn lại, còn nếu đã sát thời gian (còn <5 phút) thì nên cân nhắc, tính toán đánh "lụi" để đạt xác suất cao nhất)

Ví dụ: *Viết các phương trình phản ứng thực hiện biến hóa sau:*

$$Ca_3(PO_4)_2 \longrightarrow H_3PO_4 \longrightarrow Ca(H_2PO_4)_2$$

Tính khối lượng dung dịch H_2SO_4 70% đã dùng để điều chế được 468 kg $Ca(H_2PO_4)_2$ theo sơ đồ biến hóa trên. Biết hiệu suất của cả quá trình là 80%.

(Trích câu III.2 đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ khối B – 2004)

Đây là một câu hỏi hoàn toàn không khó, nhưng đòi hỏi sĩ tử phải có kinh nghiệm thì mới "bắt đúng ý người ra đề" và có được kết quả tốt. Đối với thí sinh nhiều kinh nghiệm, nhìn vào sơ đồ, ta có thể nhận biết ngay ra đây là sơ đồ quy trình điều chế supephosphat kép.

Nếu hiểu như vậy, sơ đồ đầy đủ ở trên sẽ là:

$$Ca_3(PO_4)_2 \xrightarrow{+H_2SO_4} H_3PO_4 \xrightarrow{+Ca_3(PO_4)_2} Ca(H_2PO_4)_2$$

Với sơ đồ như vậy, ta sẽ tính được:

$$m_{H_2SO_4} = \frac{468}{234}\times\frac{4}{3}\times\frac{3}{2}\times 98\times\frac{100}{70}\times\frac{100}{80} = 700 \text{ kg}$$

Kết quả này phù hợp với đáp án chính thức của Bộ GD-ĐT!

Tuy nhiên, trong kỳ thi năm đó, rất nhiều thí sinh ra kết quả không trùng với đáp án của Bộ. Do không có kinh nghiệm, nên các bạn đã xây dựng sơ đồ một cách cảm tính như sau :

$$Ca_3(PO_4)_2 \xrightarrow{+H_2SO_4} H_3PO_4 \xrightarrow{+Ca(OH)_2} Ca(H_2PO_4)_2$$

Sơ đồ trên không sai về mặt Hóa học nhưng lại "không đúng ý người ra đề", do đó, kết quả tìm được không trùng với đáp án và không thể được điểm tuyệt đối.

Nắm vững và chỉ ra được các dấu hiệu quyết định đến phương pháp giải bài toán

Một bài toán Hóa học là tập hợp của nhiều dữ kiện giải toán khác nhau mà cách giải bị chi phối bởi 2 yếu tố chính là: các phản ứng Hóa học xảy ra trong bài và các phương pháp cần dùng để giải bài toán đó. Để giải được một bài toán sao cho nhanh và chính xác, nhất thiết phải giải quyết cho được 2 yếu tố đó, nếu nắm được phương pháp giải bài toán mà không biết tính chất Hóa học thì không thể giải được và ngược lại, nếu nắm được bản chất Hóa học mà không lựa chọn được phương pháp phù hợp thì việc giải toán sẽ rất khó khăn và tốn nhiều thời gian.

Cũng chính bởi vì thế mà việc học phương pháp giải toán Hóa học không thể cứng nhắc thành những "dạng bài" hay "công thức tính" như Toán hay Lý, cùng là phương pháp giải toán ấy nhưng đặt vào một bài toán cụ thể với những phản ứng Hóa học cụ thể thì cách tính sẽ khác, chứ không thể máy móc "thay số vào công thức" hay "áp dụng biến đổi như dạng bài" theo kiểu Toán và Lý được. Các công thức hay dạng bài trong giải toán Hóa học có rất nhiều nhưng phạm vi áp dụng cho mỗi công thức lại khá hẹp và đòi hỏi rất nhiều điều kiện, chỉ cần bài toán thay đổi một dữ kiện nhỏ là công thức tính hay cách biến đổi cũng phải thay đổi theo và do đó, các sĩ tử không nên giải toán theo các công thức cứng nhắc nếu như phạm vi ứng dụng của nó không nhiều, nhất là khi các bạn còn chưa nắm được bản chất và các điều kiện làm cho công thức ấy đúng.

Thông thường, những phản ứng dùng trong bài toán Hóa học thường là các phản ứng quen thuộc, đặc trưng cho các nhóm chất và không quá khó. Tuy nhiên, trong đề thi ĐH, các dữ kiện Hóa học trong bài toán thường được làm lắt léo, vòng vèo để che giấu phương pháp chính (phương pháp quyết định), mặt khác, đề thi ĐH cũng thường cho các bài tập đòi hỏi phải kết hợp nhiều phương pháp để giải, khiến cho các sĩ tử dễ lúng túng trong việc lựa chọn phương pháp hơn là về mặt Hóa học của bài toán. Do đó, **việc *học tập phương pháp giải toán cũng là một nội dung ôn tập quan trọng cần được ưu***

tiên, sao cho ngay khi đọc xong đề bài, các sĩ tử đã có thể chỉ ra được những "dấu hiệu" của các phương pháp giải toán, biết ngay được bài toán đó để giải nó phải dùng những phương pháp nào, thậm chí là có thể giải bằng bao nhiêu cách. Điều này là không dễ thực hiện, khi mà nhận thức của giáo viên trong việc giảng dạy phương pháp còn nhiều hạn chế, năng lực và thời gian lên lớp còn có hạn. Ngay cả các sách tham khảo hiện nay trên thị trường cũng chỉ chủ yếu "chạy theo thị hiếu" chứ chưa "đáp ứng được yêu cầu", số đầu sách tham khảo về phương pháp rất nhiều nhưng phần lớn vẫn chỉ lướt qua phần cơ sở phương pháp và sa vào việc đưa ví dụ rồi giải, hầu như chưa có cuốn nào đủ sức khái quát, chỉ rõ được "các dấu hiệu nhận biết phương pháp giải toán" để giúp các sĩ tử có được thuận lợi khi làm bài.

Chúc các em có một mùa thi thành công rực rỡ!
Tự học đỗ cao

*PS: Để nhận nhiều tài liệu hữu ích hơn nữa từ các anh chị thủ khoa, các em tham gia cộng đồng **Tự học đỗ cao** tại đây nhé:*

https://www.facebook.com/tuhocdocao

***Website** : tuhocdocao.com/ toihoc.com.vn*

***Email** : tuhocdocao.com@gmail.com*