



## ĐỀ CƯƠNG ÔN TẬP GIỮA HK1 MÔN VẬT LÝ 12 NĂM HỌC 2022-2023

### 1. Tóm tắt lý thuyết

#### 1.1. DAO ĐỘNG CƠ

- Phát biểu được định nghĩa dao động điều hoà.
- Nêu được li độ, biên độ, tần số, chu kì, pha, pha ban đầu là gì.
- Nêu được quá trình biến đổi năng lượng trong dao động điều hoà.
- Viết được phương trình động lực học và phương trình dao động điều hoà của con lắc lò xo và con lắc đơn.
- Viết được công thức tính chu kì (hoặc tần số) dao động điều hoà của con lắc lò xo và con lắc đơn. Nêu được ứng dụng của con lắc đơn trong việc xác định gia tốc rơi tự do.
- Trình bày được nội dung của phương pháp giản đồ Fre-nen.
- Nêu được cách sử dụng phương pháp giản đồ Fre-nen để tổng hợp hai dao động điều hoà cùng tần số và cùng phương dao động.
- Nêu được dao động riêng, dao động tắt dần, dao động cưỡng bức là gì.
- Nêu được điều kiện để hiện tượng cộng hưởng xảy ra.
- Nêu được các đặc điểm của dao động tắt dần, dao động cưỡng bức, dao động duy trì.

#### 1.2. SÓNG CƠ VÀ SÓNG ÂM

- Phát biểu được các định nghĩa về sóng cơ, sóng dọc, sóng ngang và nêu được ví dụ về sóng dọc, sóng ngang.
- Phát biểu được các định nghĩa về tốc độ truyền sóng, bước sóng, tần số sóng, biên độ sóng và năng lượng sóng.
- Nêu được sóng âm, âm thanh, hạ âm, siêu âm là gì.
- Nêu được cường độ âm và mức cường độ âm là gì và đơn vị đo mức cường độ âm.
- Nêu được ví dụ để minh họa cho khái niệm âm sắc. Trình bày được sơ lược về âm cơ bản, các họa âm.
- Nêu được các đặc trưng sinh lí (độ cao, độ to và âm sắc) và các đặc trưng vật lí (tần số, mức cường độ âm và các họa âm) của âm.
- Mô tả được hiện tượng giao thoa của hai sóng mặt nước và nêu được các điều kiện để có sự giao thoa của hai sóng.
- Mô tả được hiện tượng sóng dừng trên một sợi dây và nêu được điều kiện để khi đó có sóng dừng khi đó.
- Nêu được tác dụng của hộp cộng hưởng âm.

### 2. Bài tập tự luyện

**Câu 1:** Đơn vị thường dùng để đo mức cường độ âm là:

- A. dB
- B. J/s
- C. W/m<sup>2</sup>
- D. B

**Câu 2:** Dao động tắt dần là một dao động :



- A. Có chu kì không đổi.
- B. Có biên độ giảm dần theo thời gian.
- C. Có cơ năng không thay đổi.
- D. Có tính điều hòa.

**Câu 3:** Hai nguồn sóng kết hợp là hai nguồn có:

- A. Cùng biên độ và cùng pha.
- B. Cùng tần số, cùng biên độ .
- C. Cùng tần số và hiệu số pha không đổi theo thời gian.
- D. Cùng biên độ và hiệu số pha không đổi theo thời gian.

**Câu 4:** Khi sóng cơ truyền trên sợi dây bị phản xạ tại đầu cố định thì

- A. sóng phản xạ luôn ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ
- B. sóng phản xạ luôn cùng pha với sóng tới ở điểm phản xạ
- C. tần số của sóng phản xạ luôn lớn hơn tần số của sóng tới
- D. tần số của sóng phản xạ luôn nhỏ hơn tần số của sóng tới

**Câu 5:** Dao động điều hòa là một dao động:

- A. có tần số phụ thuộc vào biên độ dao động
- B. có giới hạn trong không gian, lặp đi lặp lại nhiều lần quanh một vị trí cân bằng.
- C. được mô tả bằng một định luật hình sin (hay cosin) đối với thời gian.
- D. có trạng thái được lặp đi lặp lại như cũ.

**Câu 6:** chất điểm dao động theo  $x = 6\cos\omega t$  (cm). Dao động của chất điểm có biên độ là

- A. 6 cm.
- B. 2 cm.
- C. 3 cm.
- D. 12 cm.

**Câu 7:** Hai dao động điều hoà cùng pha khi độ lệch pha giữa chúng là

- A.  $\Delta\varphi = (2n + 1)\frac{\pi}{4}$
- B.  $\Delta\varphi = 2n\pi$
- C.  $\Delta\varphi = (2n + 1)\frac{\pi}{2}$
- D.  $\Delta\varphi = (2n + 1)\pi$

**Câu 8:** Các đặc tính sinh lí của âm bao gồm:

- A. Độ cao, âm sắc, độ to.
- B. Độ cao, âm sắc, biên độ.
- C. Độ cao, âm sắc, năng lượng.
- D. Độ cao, âm sắc, cường độ.

**Câu 9:** Hai dao động điều hòa thành phần cùng phương, cùng tần số, cùng pha có biên độ lần lượt là 6cm và 8cm, biên độ dao động tổng hợp không thể là:

- A. 6cm.
- B. 4cm.
- C. 15cm.
- D. 8cm.

**Câu 10:** Sóng ngang là sóng

- A. trong đó các phần tử sóng dao động theo phương trùng với phương truyền sóng.
- B. luôn lan truyền theo phương nằm ngang.
- C. trong đó các phần tử sóng dao động theo phương nằm ngang.



D. trong đó các phần tử sóng dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng.

**Câu 11:** Cơ năng của chất điểm dao động điều hoà tỉ lệ thuận với

- A. chu kì dao động.
- B. biên độ dao động.
- C. bình phương biên độ dao động.
- D. bình phương chu kì dao động.

**Câu 12:** Con lắc lò xo gồm vật nhỏ gắn với lò xo nhẹ dao động điều hoà theo phương ngang. Lực kéo về tác dụng vào vật luôn

- A. hướng về vị trí biên.
- B. cùng chiều với chiều biến dạng của lò xo.
- C. cùng chiều với chiều chuyển động của vật.
- D. hướng về vị trí cân bằng.

**Câu 13:** Một sóng ngang truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài với vận tốc sóng  $v = 0,2\text{m/s}$ , tần số dao động là 5 Hz. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên dây dao động cùng pha nhau là

- A. 0,4m.
- B. 4 cm.
- C. 2m.
- D. 1m.

**Câu 14:** Con lắc đơn dao động điều hoà với chu kỳ 2 s tại nơi có gia tốc trọng trường  $\pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$ . Chiều dài của con lắc là

- A. 0,5 cm
- B. 1 m.
- C. 2,45 m.
- D. 2 m.

**Câu 15:** Một vật nhỏ dao động điều hoà theo phương trình  $x = 10 \cos(5\pi t)$  (t tính bằng s). Tại thời điểm  $t=2\text{s}$ , pha của dao động là:

- A.  $10\pi$  rad
- B. 10 rad
- C.  $50\pi$  rad
- D.  $5\pi$  rad

**Câu 16:** Điều kiện xảy ra sóng dừng trên một sợi dây hai đầu cố định là độ dài sợi dây phải bằng:

- A. gấp đôi bước sóng.
- B. số nguyên lần bước sóng.
- C. số nguyên dương lần nửa bước sóng .
- D. nửa bước sóng.

**Câu 17:** Một con lắc lò xo có độ cứng 40 N/m dao động điều hoà với chu kỳ 0,1 s. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Khối lượng vật nhỏ của con lắc là

- A. 0,1g
- B. 1g
- C. 100g
- D. 10g

**Câu 18:** Một sóng cơ có tần số 10 Hz lan truyền với tốc độ 10m/s. Bước sóng là

- A. 2m
- B. 0,1m
- C. 1m
- D. 100m

**Câu 19:** Một vật dao động điều hoà theo phương trình  $x = 5\cos(2\pi t)$  (cm). Tốc độ cực đại của vật bằng

- A. 5 cm/s
- B.  $2\pi$  cm/s
- C.  $10\pi$  cm/s
- D.  $5/2\pi$  cm/s

**Câu 20:** Một dây đàn phát ra âm cơ bản và họa âm bậc hai. Mối quan hệ giữa tần số  $f_1$  của âm cơ bản và tần số  $f_2$  của họa âm bậc hai là :

- A.  $f_2 = 2 f_1$
- B.  $f_2 = 4 f_1$
- C.  $f_1 = f_2$
- D.  $f_1 = 2 f_2$

**Câu 21:** Tại cùng một vị trí địa lý, nếu chiều dài con lắc đơn tăng 4 lần thì chu kỳ dao động điều hoà của nó

- A. tăng 4 lần
- B. giảm 2 lần.
- C. giảm 4 lần
- D. tăng 2 lần

**Câu 22:** Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng  $m = 100 \text{ g}$ , lò xo có độ cứng  $K = 100 \text{ N/m}$ . Con



lắc dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Động năng của vật nặng tại li độ  $x = 6$  cm bằng:

- A. 0,32 J.                      B. 0,64 J.                      C. 3200 J.                      D. 0,5 J.

**Câu 23:** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một quỹ đạo dài 16cm. Dao động này có biên độ là:

- A. 16cm.                      B. 8cm                      C. 32cm                      D. 4cm

**Câu 24:** Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có phương trình dao động là  $x_1 = \sqrt{2} \cos(2t + \pi/3)(\text{cm})$  và  $x_2 = \sqrt{2} \cos(2t - \pi/6)(\text{cm})$ . Phương trình dao động tổng hợp là

- A.  $x = 2\cos(2t - \pi/6)(\text{cm})$ .                      B.  $x = 2\sqrt{3} \cos(2t + \pi/3)(\text{cm})$ .  
 C.  $x = 2\cos(2t + \pi/12)(\text{cm})$ .                      D.  $x = \sqrt{2} \cos(2t + \pi/6)(\text{cm})$ .

**Câu 25:** Một con lắc đơn có chiều dài 1 m, dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $10 \text{ m/s}^2$ .

Lấy  $\pi^2 = 10$ . Số dao động của con lắc trong thời gian 10s là:

- A. 2.                      B. 4.                      C. 5                      D. 10

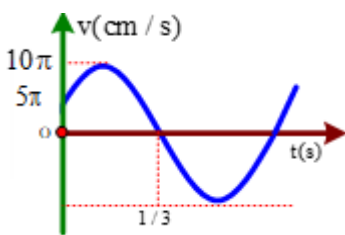
**Câu 26:** Một sợi dây AB dài 100cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20m/s. Kể cả A và B, trên dây có

- A. 7 nút và 6 bụng                      B. 9 nút và 8 bụng                      C. 5 nút và 4 bụng                      D. 3 nút và 2 bụng

**Câu 27:** Trên sợi dây OA, đầu A cố định và đầu O dao động điều hoà có phương trình  $u_O = 5\cos(5\pi t)(\text{cm})$ . Tốc độ truyền sóng trên dây là 24cm/s và giả sử trong quá trình truyền sóng biên độ sóng không đổi. Phương trình sóng tại điểm M cách O một đoạn 2,4cm là

- A.  $u_M = 5\cos(5\pi t - \pi/2)(\text{cm})$ .                      B.  $u_M = 5\cos(5\pi t + \pi/2)(\text{cm})$ .  
 C.  $u_M = 5\cos(5\pi t - \pi/4)(\text{cm})$ .                      D.  $u_M = 5\cos(5\pi t + \pi/4)(\text{cm})$ .

**Câu 28:** Một con lắc lò xo, vật nhỏ, dao động có khối lượng 100g dao động điều hòa theo phương trùng với trục của lò xo. Biết đồ thị phụ thuộc thời gian vận tốc của vật như hình vẽ. Độ lớn lực kéo về tại thời điểm 11/3s là



- A. 10N.                      B. 0,123N.                      C. 0,5N.                      D. 0,2N.

**Câu 29:** Hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  cách nhau 14 cm dao động với phương trình  $u = a\cos 20\pi t$  (mm) trên mặt nước. Tốc độ truyền sóng trên nước là 0,4m/s và biên độ không đổi trong quá trình truyền đi. Điểm gần nhất dao động ngược pha với nguồn nằm trên đường trung trực của  $S_1S_2$  cách  $S_1$  một đoạn bằng

- A. 16cm.                      B. 7cm.                      C. 18cm.                      D. 10cm.

**Câu 30:** Một lò xo có độ cứng  $k = 16\text{N/m}$  có một đầu được giữ cố định còn đầu kia gắn vào quả cầu khối lượng  $M = 240$  g đang đứng yên trên mặt phẳng nằm ngang. Một viên bi khối lượng  $m = 10$  g bay với vận tốc  $v_0 = 10\text{m/s}$  theo phương ngang đến gần vào quả cầu và sau đó quả cầu cùng viên bi dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang. Bỏ qua ma sát và sức cản không khí. Biên độ dao động của hệ là

- A. 10cm                      B. 5cm  
 C. 12,5cm                      D. 2,5cm



**Câu 31:** Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$  sẽ dao động điều hòa với tần số góc là

- A.  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$  .      B.  $\omega = \sqrt{\frac{m}{k}}$  .      C.  $\omega = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$  .      D.  $\omega = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$  .

**Câu 32:** Sóng dừng là

- A. sóng trên sợi dây mà hai đầu được giữ cố định.  
 B. sóng được tạo thành giữa hai điểm cố định trong một môi trường.  
 C. sóng được tạo thành do sự giao thoa giữa sóng tới và sóng phản xạ.  
 D. sóng không lan truyền nữa do bị một vật cản chặn lại.

**Câu 33:** Một chất điểm thực hiện đồng thời hai dao động có phương trình li độ lần lượt là  $x_1 = A_1\cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_2)$ . Biên độ dao động tổng hợp  $A$  được tính bằng biểu thức

- A.  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cdot \cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$  .      B.  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cdot \cos(\varphi_2 + \varphi_1)}$  .  
 C.  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cdot \cos(\varphi_2 + \varphi_1)}$  .      D.  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cdot \cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$  .

**Câu 34:** Sóng dọc

- A. không truyền được trong chất rắn.  
 B. truyền được trong chất rắn, chất lỏng, chất khí và cả trong chân không .  
 C. truyền được trong chất rắn, chất lỏng và chất khí.  
 D. chỉ truyền được trong chất rắn.

**Câu 35:** Hai nguồn kết hợp là hai nguồn dao động có

- A. cùng tần số.      B. cùng biên độ.  
 C. cùng phương, cùng tần số và độ lệch pha không đổi.      D. cùng pha ban đầu.

**Câu 36:** Công thức tính tần số dao động điều hoà của con lắc đơn gồm vật nặng khối lượng  $m$  treo vào sợi dây có chiều dài  $\ell$  tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$  là

- A.  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{\ell}{g}}$  .      B.  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{\ell}}$  .      C.  $f = 2\pi\sqrt{\frac{g}{\ell}}$  .      D.  $f = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$  .

**Câu 37:** Trong dao động điều hoà, gia tốc biến đổi điều hoà

- A. cùng pha so với li độ.      B. sớm pha  $\frac{\pi}{2}$  so với li độ.  
 C. chậm pha  $\frac{\pi}{2}$  so với li độ.      D. ngược pha so với li độ.

**Câu 38:** Bước sóng là

- A. khoảng cách giữa hai phần tử của sóng dao động ngược pha.  
 B. khoảng cách giữa hai vị trí xa nhau nhất của mỗi phần tử sóng.  
 C. khoảng cách giữa hai phần tử sóng gần nhất trên phương truyền sóng dao động cùng pha.  
 D. quãng đường mà mỗi phần tử của môi trường đi được trong 1s.



**Câu 39:** Một con lắc lò xo dao động điều hoà với biên độ 3 cm và chu kì là 0,4 s. Nếu kích thích cho con lắc này dao động với biên độ 6 cm thì chu kì dao động của con lắc là

- A. 0,4 s.                      B. 0,8 s.                      C. 0,2 s.                      D. 1,2 s.

**Câu 40:** Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra với

- A. dao động cưỡng bức.                      B. dao động riêng .  
C. dao động tắt dần.                      D. dao động điều hòa.

**Câu 41:** Một con lắc đơn gồm vật nặng gắn vào dây treo dao động điều hoà với biên độ góc nhỏ. Chu kì của nó **không** phụ thuộc vào

- A. chiều dài dây treo.                      B. gia tốc trọng trường.  
C. vĩ độ địa lí.                      D. khối lượng vật nặng.

**Câu 42:** Một vật dao động điều hoà theo phương trình  $x=3\cos(\pi t - \frac{\pi}{3})$  cm, pha ban đầu của dao động là

- A.  $(\pi t - \frac{\pi}{3})$  rad.                      B.  $-\frac{\pi}{3}$  rad.                      C.  $\frac{\pi}{3}$  rad.                      D.  $\pi t$  rad.

**Câu 43:** Nhận định nào sau đây **sai** khi nói về dao động cơ học tắt dần?

- A. Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian.  
B. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt càng nhanh.  
C. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.  
D. Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.

**Câu 44:** Con lắc đơn dao động điều hoà với chu kỳ T. Nếu giảm chiều dài dây xuống 4 lần và tăng khối lượng của vật nặng lên 4 lần thì chu kỳ của con lắc sẽ

- A. không thay đổi.                      B. tăng  $\sqrt{2}$  lần.                      C. giảm 4 lần.                      D. giảm 2 lần.

**Câu 45:** Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của gia tốc theo li độ trong dao động điều hoà có dạng là

- A. đường parabol.                      B. đường thẳng.                      C. đoạn thẳng.                      D. đường tròn.

**Câu 46:** Hai dao động cùng phương cùng tần số có biên độ lần lượt là 5 cm và 8 cm. Biên độ tổng hợp có thể nhận giá trị nào sau đây?

- A. 20cm.                      B. 18cm.                      C. 2,5cm.                      D. 12cm.

**Câu 47:** Nếu chọn gốc toạ độ trùng với vị trí cân bằng thì biểu thức liên hệ giữa biên độ A, li độ x, vận tốc v và tần số góc  $\omega$  của chất điểm dao động điều hoà là

- A.  $A^2 = v^2 + \omega^2 x^2$ .                      B.  $x^2 = A^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$ .                      C.  $v^2 = \omega^2(A^2 - x^2)$ .                      D.  $A^2 = v^2 + \frac{x^2}{\omega^2}$ .

**Câu 48:** Gọi  $\lambda$  là bước sóng thì hai điểm dao động trên cùng một phương truyền sóng sẽ dao động cùng pha khi chúng cách nhau một khoảng

- A.  $d = k\lambda$  với  $k = 1, 2, 3, \dots$                       B.  $d = (2k + 1)\lambda$  với  $k = 0, 1, 2, \dots$   
C.  $d = (k + 0,5)\lambda$  với  $k = 0, 1, 2, \dots$                       D.  $d = k \frac{\lambda}{2}$  với  $k = 1, 2, 3, \dots$





**Câu 59:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Trong thời gian 31,4 s chất điểm thực hiện được 100 dao động toàn phần. Gốc thời gian là lúc chất điểm đi qua vị trí có li độ 2 cm theo chiều âm với tốc độ là  $40\sqrt{3}$  cm/s. Lấy  $\pi = 3,14$ . Phương trình dao động của chất điểm là

A.  $x = 4\cos(20\pi t + \frac{\pi}{3})$  (cm).

B.  $x = 3\cos(20t - \frac{\pi}{3})$  (cm).

C.  $x = 4\cos(20t + \frac{\pi}{3})$  (cm).

D.  $x = 3\cos(20\pi t - \frac{\pi}{3})$  (cm).

**Câu 60:** Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 18 cm dao động cùng pha. C là điểm nằm trên đường dao động cực tiểu, giữa đường cực tiểu qua C và trung trực của AB còn có hai đường dao động cực đại. Biết rằng AC = 17 cm; BC = 11 cm. Số đường dao động cực đại trên AC là

A. 15.

B. 10.

C. 5.

D. 8.

**ĐÁP ÁN**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B	C	A	C	A	B	A	C	D
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	D	B	B	A	C	D	C	C	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D	A	B	C	C	C	A	B	D	A
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
A	C	D	C	C	B	D	C	A	A
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
D	B	D	D	C	D	C	A	B	B
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
B	D	A	A	A	B	B	A	C	B





# HOC247

Vững vàng nền tảng, Khai sáng tương lai

Website **HOC247** cung cấp một môi trường **học trực tuyến** sinh động, nhiều **tiện ích thông minh**, nội dung bài giảng được biên soạn công phu và giảng dạy bởi những **giáo viên nhiều năm kinh nghiệm, giỏi về kiến thức chuyên môn lẫn kỹ năng sư phạm** đến từ các trường Đại học và các trường chuyên danh tiếng.

## I. Luyện Thi Online

Học mọi lúc, mọi nơi, mọi thiết bị – Tiết kiệm 90%

- **Luyện thi ĐH, THPT QG:** Đội ngũ **GV Giỏi, Kinh nghiệm** từ các Trường ĐH và THPT danh tiếng xây dựng các khóa **luyện thi THPTQG** các môn: Toán, Ngữ Văn, Tiếng Anh, Vật Lý, Hóa Học và Sinh Học.
- **Luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán:** Ôn thi **HSG lớp 9** và **luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán** các trường **PTNK, Chuyên HCM (LHP-TĐN-NTH-GD), Chuyên Phan Bội Châu Nghệ An** và các trường Chuyên khác cùng **TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Trịnh Thanh Đèo và Thầy Nguyễn Đức Tấn.**

## II. Khoá Học Nâng Cao và HSG

Học Toán Online cùng Chuyên Gia

- **Toán Nâng Cao THCS:** Cung cấp chương trình Toán Nâng Cao, Toán Chuyên dành cho các em HS THCS lớp 6, 7, 8, 9 yêu thích môn Toán phát triển tư duy, nâng cao thành tích học tập ở trường và đạt điểm tốt ở các kỳ thi HSG.
- **Bồi dưỡng HSG Toán:** Bồi dưỡng 5 phân môn **Đại Số, Số Học, Giải Tích, Hình Học** và **Tổ Hợp** dành cho học sinh các khối lớp 10, 11, 12. Đội ngũ Giảng Viên giàu kinh nghiệm: **TS. Lê Bá Khánh Trình, TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Lưu Bá Thắng, Thầy Lê Phúc Lữ, Thầy Võ Quốc Bá Cẩn** cùng đội HLV đạt thành tích cao HSG Quốc Gia.

## III. Kênh học tập miễn phí

HOC247 NET cộng đồng học tập miễn phí  
HOC247 TV kênh Video bài giảng miễn phí

- **HOC247 NET:** Website học miễn phí các bài học theo **chương trình SGK** từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn học với nội dung bài giảng chi tiết, sửa bài tập SGK, luyện tập trắc nghiệm miễn phí, kho tư liệu tham khảo phong phú và cộng đồng hỏi đáp sôi động nhất.
- **HOC247 TV:** Kênh **Youtube** cung cấp các Video bài giảng, chuyên đề, ôn tập, sửa bài tập, sửa đề thi miễn phí từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn Toán- Lý - Hoá, Sinh- Sử - Địa, Ngữ Văn, Tin Học và Tiếng Anh.