

I. Ma trận, bản đặc tả và đề kiểm tra giữa kì 1, Vật lí 11

1. Ma trận

- **Thời điểm kiểm tra:** Kiểm tra giữa học kì 1.
- **Thời gian làm bài:** 45 phút.
- **Hình thức kiểm tra:** Kết hợp giữa trắc nghiệm và tự luận (70% trắc nghiệm, 30% tự luận).
- **Cấu trúc:**
  - + Mức độ dễ: 40% Nhận biết; 30% Thông hiểu; 20% Vận dụng; 10% Vận dụng cao.
  - + Phần trắc nghiệm: 7,0 điểm (gồm 28 câu hỏi: nhận biết: 16 câu, thông hiểu: 12 câu), mỗi câu 0,25 điểm.
  - + Phần tự luận: 3,0 điểm (Vận dụng: 2,0 điểm; Vận dụng cao: 1,0 điểm), mỗi YCCĐ 0,5 điểm.
  - + Nội dung: Mở đầu: 4 tiết, Mô tả chuyển động: 8 tiết.

| STT | Nội dung                     | Đơn vị kiến thức                                   | Mức độ đánh giá |     |            |     |          |    |              |    | Tổng số câu |     | Điểm số |
|-----|------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------|-----|------------|-----|----------|----|--------------|----|-------------|-----|---------|
|     |                              |                                                    | Nhận biết       |     | Thông hiểu |     | Vận dụng |    | Vận dụng cao |    |             |     |         |
|     |                              |                                                    | TL              | TN  | TL         | TN  | TL       | TN | TL           | TN | TL          | TN  |         |
| 1   | 2                            | 3                                                  | 4               | 5   | 6          | 7   | 8        | 9  | 10           | 11 | 12          | 13  | 14      |
| 1   | Dao động (14 tiết)           | Mô tả dao động (2 tiết)                            |                 | 2   |            | 3   |          |    |              |    |             |     | 1,25    |
|     |                              | Phương trình dao động điều hoà (4 tiết)            |                 | 4   |            | 2   | 1        |    |              |    |             |     | 2,50    |
|     |                              | Năng lượng trong dao động điều hoà (4 tiết)        |                 | 4   |            | 2   |          |    | 1,0          |    |             |     | 2,50    |
|     |                              | Dao động tắt dần và hiện tượng cộng hưởng (4 tiết) |                 | 4   |            | 2   | 1        |    |              |    |             |     | 2,50    |
| 2   | Sóng (2 tiết)                | Sóng và truyền sóng (2 tiết)                       |                 | 2   |            | 3   |          |    |              |    |             |     | 1,25    |
| 3   | Số câu TN/ Số ý TL (Số YCCĐ) |                                                    | 0               | 16  | 0          | 12  | 2        | 0  | 1            | 0  | 3           | 28  |         |
| 4   | Điểm số                      |                                                    | 0               | 4,0 | 0          | 3,0 | 2,0      | 0  | 1,0          | 0  | 3,0         | 7,0 | 10,0    |
| 5   | Tổng số điểm                 |                                                    | 4,0 điểm        |     | 3,0 điểm   |     | 2,0 điểm |    | 1,0 điểm     |    | 10 điểm     |     | 10      |

| STT | Nội dung | Đơn vị kiến thức | Mức độ đánh giá |    |            |    |          |    |              |    | Tổng số câu |    | Điểm số |
|-----|----------|------------------|-----------------|----|------------|----|----------|----|--------------|----|-------------|----|---------|
|     |          |                  | Nhận biết       |    | Thông hiểu |    | Vận dụng |    | Vận dụng cao |    |             |    |         |
|     |          |                  | TL              | TN | TL         | TN | TL       | TN | TL           | TN | TL          | TN |         |
| 1   | 2        | 3                | 4               | 5  | 6          | 7  | 8        | 9  | 10           | 11 | 12          | 13 | 14      |
|     |          |                  |                 |    |            |    |          |    |              |    |             |    | điểm    |

## 2. Bản đặc tả

| Nội dung                       | Mức độ đánh giá                                                                                                                                                 | Số câu hỏi |    | Câu hỏi |              |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----|---------|--------------|
|                                |                                                                                                                                                                 | TL         | TN | TL      | TN           |
| 1. Dao động (14 tiết)          |                                                                                                                                                                 |            |    |         |              |
| 1. Dao động điều hoà (10 tiết) | Nhận biết:                                                                                                                                                      |            |    |         |              |
|                                | - Nhận biết được các thí nghiệm đơn giản để tạo ra được các dao động.                                                                                           |            | 1  |         | C1           |
|                                | - Nêu được một số ví dụ đơn giản về dao động tự do.                                                                                                             |            | 1  |         | C2           |
|                                | - Nêu được các định nghĩa biên độ, chu kỳ, tần số, tần số góc, độ lệch pha, dao động điều hoà.                                                                  |            | 3  |         | C3,C4, C5    |
|                                | - Nhận biết được hình dạng đồ thị dao động điều hoà.                                                                                                            |            | 1  |         | C6           |
|                                | - Nhận biết được sự biến đổi năng lượng trong dao động điều hoà; biểu thức thế năng, động năng, cơ năng của dao động điều hoà.                                  |            | 4  |         | C7,C8 C9,C10 |
|                                | Thông hiểu:                                                                                                                                                     |            |    |         |              |
|                                | -Trình bày được các bước thí nghiệm đơn giản tạo ra được dao động và mô tả được một số ví dụ đơn giản về dao động tự do.                                        |            | 1  |         | C11          |
|                                | - Dùng đồ thị li độ - thời gian có dạng hình sin (tạo ra bằng thí nghiệm, hoặc hình vẽ cho trước), nêu được mô tả được một số ví dụ đơn giản về dao động tự do. |            | 2  |         | C12, C13     |
|                                | - Vận dụng được các khái niệm: biên độ, chu kì, tần số, tần số góc, độ lệch pha để mô tả dao động điều hoà.                                                     |            | 1  |         | C14          |
|                                | - Sử dụng đồ thị, phân tích và thực hiện phép tính cần thiết để xác định được: độ dịch chuyển, vận tốc và gia tốc trong dao động điều hoà.                      |            | 1  |         | C15          |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |    |                            |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
|                                                     | - Sử dụng đồ thị, phân tích và thực hiện phép tính cần thiết để mô tả được sự chuyển hoá động năng và thế năng trong dao động điều hoà.                                                                                                                                                                                   |   | 2 |    | C16,<br>C17                |
|                                                     | <b>Vận dụng:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |    |                            |
|                                                     | - Vận dụng được các phương trình về li độ và vận tốc, gia tốc của dao động điều hoà; vận dụng được phương trình $a = -\omega^2 x$ của dao động điều hoà;                                                                                                                                                                  | 1 |   | B1 |                            |
|                                                     | <b>Vận dụng cao:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |    |                            |
|                                                     | Phân tích đồ thị năng lượng trong dao động điều hoà; vận dụng các biểu thức tính năng lượng trong dao động điều hoà.                                                                                                                                                                                                      | 1 |   | B3 |                            |
| 2. Dao động tắt dần, hiện tượng cộng hưởng (4 tiết) | <b>Nhận biết:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |    |                            |
|                                                     | - Nêu được ví dụ thực tế về dao động tắt dần, dao động cưỡng bức và hiện tượng cộng hưởng; nhận biết được các đặc điểm của dao động tắt dần, cưỡng bức, dao động cộng hưởng.                                                                                                                                              | 1 | 4 | B2 | <b>C18,C19<br/>C20,C21</b> |
|                                                     | <b>Thông hiểu:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |    |                            |
|                                                     | - Lập luận, đánh giá được sự có lợi hay có hại của cộng hưởng trong một số trường hợp cụ thể.                                                                                                                                                                                                                             |   | 2 |    | <b>C22,C23</b>             |
| <b>Sóng (2 tiết)</b>                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |    |                            |
| 1. Mô tả sóng                                       | <b>Nhận biết:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |    |                            |
|                                                     | - Khái niệm bước sóng, biên độ sóng, tần số, tốc độ và cường độ sóng; nhận biết được tính chất đơn giản của âm thanh và ánh sáng.                                                                                                                                                                                         |   | 1 |    | <b>C24</b>                 |
|                                                     | - Nhận biết được các đại lượng đặc trưng cho dao động của phần tử môi trường và của sóng; biểu thức $v = \lambda.f$                                                                                                                                                                                                       |   | 1 |    | <b>C25</b>                 |
|                                                     | <b>Thông hiểu:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |    |                            |
|                                                     | - Từ đồ thị độ dịch chuyển - khoảng cách (tạo ra bằng thí nghiệm, hoặc hình vẽ cho trước), mô tả được sóng qua các khái niệm bước sóng, biên độ, tần số, tốc độ và cường độ sóng; từ định nghĩa của vận tốc, tần số và bước sóng, rút ra được biểu thức $v = \lambda f$ ; nêu được ví dụ chứng tỏ sóng truyền năng lượng. |   | 3 |    | <b>C26,C27<br/>C28</b>     |

**SỞ GD & ĐT**  
**TRƯỜNG THPT ...**

(Đề có 3 trang)

**ĐÁNH GIÁ GIỮ KÌ I – NĂM HỌC 2024 - 2025**

**MÔN VẬT LÝ LỚP 11 -**

....../.../20...

Thời gian làm bài : 45 Phút;

(Đề có 28 câu TN và 3 câu TL )

Họ tên : ..... Số báo danh : .....

**Mã đề 106**

### **I. PHẦN TRẮC NGHIỆM:**

**Câu 1:** Thí nghiệm nào tạo được dao động của vật?

- A. Thả vật chuyển động trên mặt phẳng ngang.
- B. Thả vật chuyển động từ trên xuống.
- C. Kéo con lắc lò xo chuyển động đều.
- D. Kéo vật nặng con lắc lò xo khỏi vị trí cân bằng rồi buông nhẹ.

**Câu 2:** Dao động nào sau đây không tự do

- A. Dao động của cánh chim rời tại chỗ khi húp mật.
- B. Dao động của đồng hồ quả lắc.
- C. Dao động của cành cây khi có gió thổi
- D. Dao động của con lắc lò xo.

**Câu 3:** Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$  ( $\omega > 0$ ). Tần số góc của dao động là

- A. A
- B.  $\varphi$ .
- C.  $\omega$ .
- D. x.

**Câu 4:** Một vật dao động điều hoà trên đoạn thẳng dài 12 cm. Biên độ dao động của vật là:

- A. 12cm
- B. 6cm
- C. 4cm
- D. 3cm

**Câu 5:** Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ . Đại lượng A được gọi là:

- A. tần số dao động
- B. chu kì dao động
- C. li độ dao động
- D. biên độ dao động

**Câu 6:** Một vật nhỏ dao động điều hoà theo một trục cố định. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Đồ thị li độ theo thời gian có dạng hình sin.
- B. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đường thẳng.
- C. Li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.
- D. Đồ thị li độ theo thời gian có dạng elip.

**Câu 7:** Một vật nhỏ khối lượng  $m$  DĐĐH với phương trình li độ  $x = A\cos(\omega t + \phi)$ . Cơ năng của vật dao động này là

- A.  $m\omega^2 A^2/2$ .
- B.  $m\omega^2 A$ .
- C.  $m\omega A^2/2$ .
- D.  $m\omega^2 A/2$ .

**Câu 8:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng  $k$ , đang dao động điều hòa. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Biểu thức thế năng của con lắc ở li độ  $x$  là

- A.  $2kx^2$
- B.  $\frac{kx^2}{2}$
- C.  $\frac{kx}{2}$
- D.  $2kx$

**Câu 9:** Một chất điểm có khối lượng  $m$ , dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng  $O$  với tần số góc  $\omega$ . Lấy gốc thế năng tại  $O$ . Khi li độ là  $x$  thì vận tốc là  $v$ . Cơ năng  $W$  tính bằng biểu thức:

- A.  $W = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2 + \frac{1}{2}mv^2$
- B.  $W = \frac{1}{2}m\omega x^2 + \frac{1}{2}mv^2$
- C.  $W = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2 + \frac{1}{2}m\omega^2 v^2$
- D.  $W = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2 + \frac{1}{2}m\omega v^2$

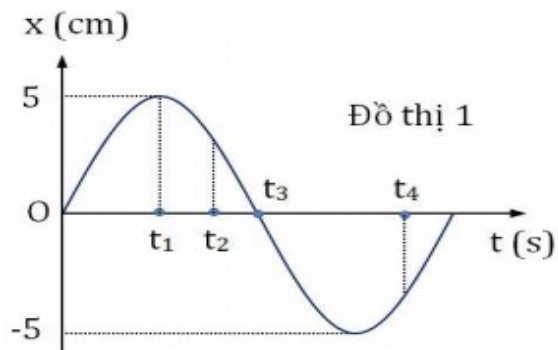
**Câu 10:** Một chất điểm có khối lượng  $m$ , dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng  $O$  với tần số góc  $\omega$ , biên độ  $A$ . Lấy gốc thế năng tại  $O$ . Khi li độ là  $x$  thì vận tốc là  $v$ . Động năng  $W_d$  tính bằng biểu thức:

- A.  $W_d = \frac{1}{2}m\omega^2 (A^2 + x^2)$
- B.  $W_d = \frac{1}{2}m(\omega^2 A^2 + x^2)$
- C.  $W_d = \frac{1}{2}m\omega^2 (A^2 - x^2)$
- D.  $W_d = \frac{1}{2}m(\omega^2 A^2 - x^2)$

**Câu 11:** Một chất điểm dao động tự do. Phát biểu nào sau đây là **đúng**:

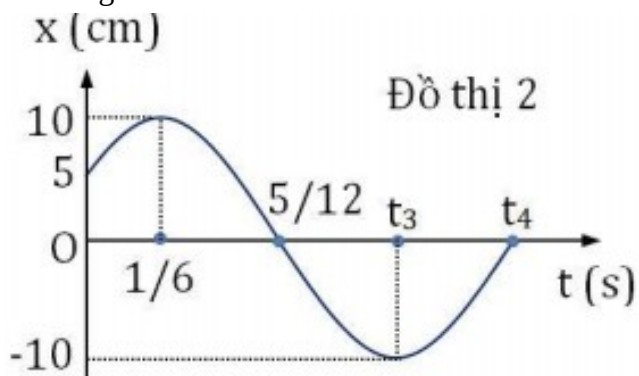
- A. Chu kì phụ thuộc vào ngoại lực.
- B. Tần số phụ thuộc vào cấu tạo hệ.
- C. Tần số biến thiên theo ngoại lực.
- D. Chu kì không phụ thuộc vào cấu tạo của hệ.

**Câu 12:** Cho một chất điểm dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng  $O$ . Li độ biến thiên theo thời gian như mô tả trong đồ thị 1. Biên độ dao động là



- A. 5 cm      B. -5 cm      C. 10 cm      D. -10 cm

**Câu 13:** Cho một chất điểm dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O. Li độ biến thiên theo thời gian như mô tả trong đồ thị 2. Quỹ đạo dao động có độ dài bằng



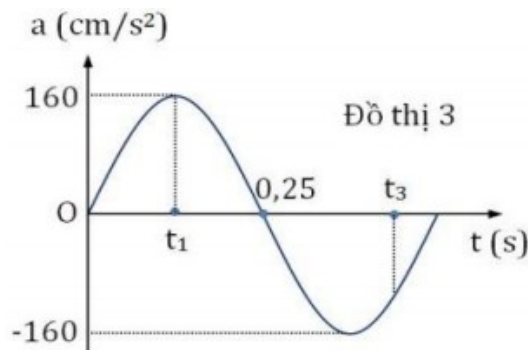
- A. 5 cm      B. 2,5 cm      C. 10 cm      D. 20 cm

**Câu 14:** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình:  $x = 5 \cos(2\pi t)$  cm.

Tọa độ của chất điểm tại thời điểm  $t = 1,5$ s là:

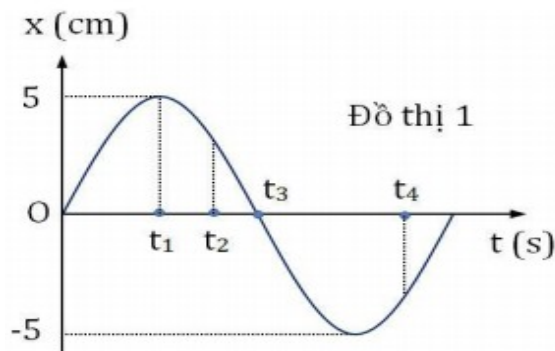
- A.  $x = 1,5$  cm.      B.  $x = -5$  cm.      C.  $x = 5$  cm.      D.  $x = 0$  cm.

**Câu 15:** Cho một chất điểm dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O. Vận tốc biến thiên theo thời gian như mô tả trong đồ thị 3. Biên độ dao động là



- A. 1 cm      B. 4 cm      C. 10 cm      D. 40 cm

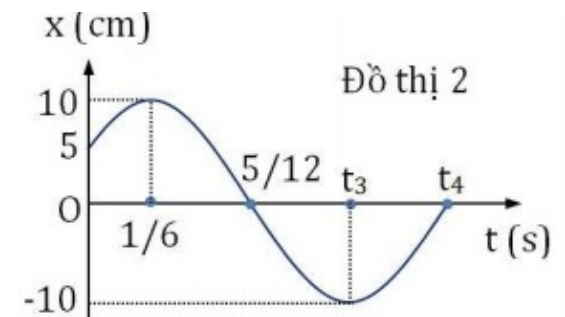
**Câu 16:** Cho một chất điểm dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O. Ly độ biến thiên theo thời gian như mô tả trong đồ thị sau. Tại thời điểm  $t_1$



- A. Cơ năng bằng động năng  
B. Cơ năng bằng thế năng  
C. Động năng cực đại  
D. Thế năng cực tiểu

**Câu 17:** Cho một chất điểm khối lượng 200g dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O. Ly độ biến thiên theo thời gian như mô tả trong đồ thị 2. Cơ năng của vật là

- A. 0,1J      B. 0,05J  
C. 0,04J      D. 0,1J



**Câu 18:** Một vật dao động riêng được tác dụng bởi ngoại lực. Dao động của vật là dao động cưỡng bức nếu ngoại lực

- A. là một lực không đổi    B. biến thiên tuần hoàn    C. giảm dần    D. tăng dần

**Câu 19:** Một vật dao động riêng được tác dụng bởi ngoại lực. Dao động của vật là dao động duy trì nếu ngoại lực

- A. là một lực không đổi    **B.** biến thiên tuần hoàn    **C.** giảm dần    **D.** tăng dần

**Câu 20:** Phát biểu nào sau đây là **đúng**:

- A.** Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra với dao động tắt dần.  
**B.** Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra với dao động duy trì.  
C. Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra với dao động cưỡng bức.  
**D.** Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra với dao động riêng.

**Câu 21:** Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động

- A.** với chu kì lớn hơn chu kì dao động riêng    **B.** với chu kì bằng chu kì dao động riêng  
**C.** với chu kì nhỏ hơn chu kì dao động riêng    **D.** mà không chịu ngoại lực tác dụng

**Câu 22:** Mẹ đưa võng ru con ngủ. Tay Mẹ cầm một đầu võng đưa liên tục. Dao động của võng là dao động

- A.** cưỡng bức    **B.** duy trì    **C.** tắt dần    **D.** điều hòa

**Câu 23:** Một con lắc lò xo có chu kì riêng  $T_0 = 2s$ . Tác dụng vào con lắc lực cưỡng bức nào sau đây sẽ làm cho con lắc dao động mạnh nhất ?

- A.**  $F = 3F_0 \cos(\pi t)$ .    **B.**  $F = F_0 \cos(\pi t)$ .    **C.**  $F = 2F_0 \cos(2\pi t)$ .    **D.**  $F = 3F_0 \cos(2\pi t)$ .

**Câu 24:** Khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng gần nhau nhất và dao động cùng pha với nhau gọi là

- A.** vận tốc truyền sóng.    **B.** bước sóng.    **C.** độ lệch pha.    **D.** chu kỳ.

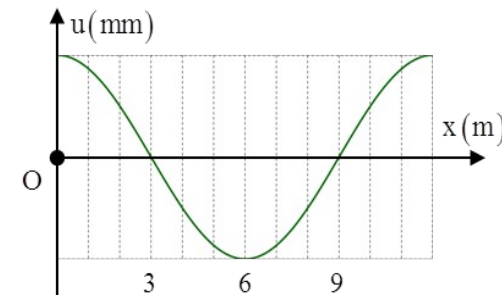
**Câu 25:** Một sóng cơ hình sin truyền theo trục Ox. Công thức liên hệ giữa tốc độ truyền sóng v, bước sóng  $\lambda$  và chu kì T của sóng là

- A.**  $\lambda = vT$     **B.**  $\lambda = v^2.T$     **C.**  $\lambda = \frac{v}{T^2}$     **D.**  $\lambda = \frac{v}{T}$

**Câu 26:** Một sóng ngang hình sin truyền trên một sợi dây dài. Chu kì của sóng cơ này là 3 s.

Ở thời điểm t, hình dạng một đoạn của sợi dây như hình vẽ. Các vị trí cân bằng của các phần tử dây cùng nằm trên trục Ox. Bước sóng của sóng cơ này là

- A.** 9 m    **B.** 6 m  
**C.** 3 m    **D.** 18 m



**Câu 27.** Trên mặt hồ rất rộng, sóng nước đang dao động với phương trình  $u = 5 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{2})$ . Một cái phao nhỏ nổi trên mặt nước. Khi đó người quan sát sẽ thấy cái phao



- A. dao động tại chỗ với biên độ 5cm.
- B. dao động với biên độ 5cm nhưng tiến dần ra xa.
- C. đứng yên tại chỗ.
- D. dao động với biên độ 5cm nhưng tiến lại gần bờ.

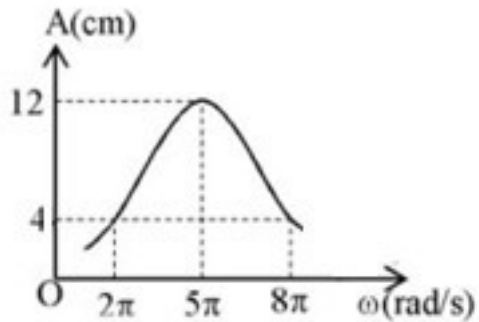
**Câu 28.** Một sóng âm có tần số 200Hz lan truyền trong môi trường nước với vận tốc 1500m/s. Bước sóng của sóng này trong môi trường nước là

- A. 30,5m.                      B. 7,5m.                      C. 3km.                      D. 75m.

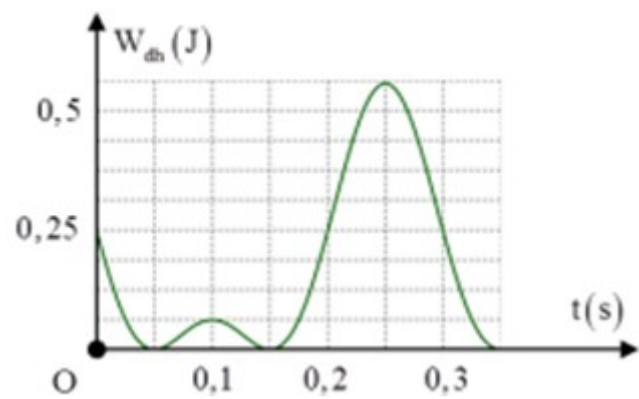
## II. PHẦN TỰ LUẬN:

**Bài 1:** Một vật dao động dao động với  $x = 5\cos(\pi t)$  cm. Tìm li độ và vận tốc của vật dao động tại  $t = 1/3$  giây?

**Bài 2:** Một con lắc lò xo có khối lượng 100g dao động cưỡng bức ổn định dưới ngoại lực biến thiên tuần hoàn theo thời gian với tần số  $f$ . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của biên độ dao động và tần số của ngoại lực được biểu diễn như đồ thị sau. Tìm độ cứng của lò xo?



**Bài 3:** Một con lắc lò xo treo vào một điểm cố định, ở nơi có gia tốc trọng trường  $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$ . Cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng đàn hồi  $W_{đh}$  của lò xo vào thời gian  $t$ . Khối lượng của con lắc gần nhất với giá trị nào sau đây.



----- *HẾT* -----

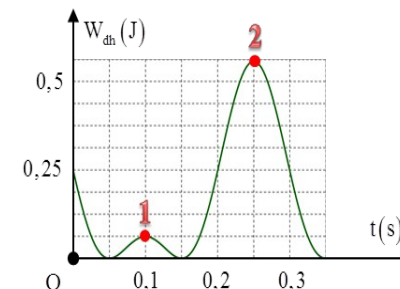
## HƯỚNG DẪN CHẤM

### I. PHẦN TRẮC NGHIỆM

|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Câu 1  | Câu 2  | Câu 3  | Câu 4  | Câu 5  | Câu 6  | Câu 7  | Câu 8  | Câu 9  | Câu 10 |
| D      | C      | C      | B      | D      | A      | A      | B      | A      | C      |
| Câu 11 | Câu 12 | Câu 13 | Câu 14 | Câu 15 | Câu 16 | Câu 17 | Câu 18 | Câu 19 | Câu 20 |
| C      | A      | C      | B      | B      | B      | C      | B      | A      | C      |
| Câu 21 | Câu 22 | Câu 23 | Câu 24 | Câu 25 | Câu 26 | Câu 27 | Câu 28 |        |        |
| B      | A      | A      | B      | A      | D      | A      | B      |        |        |

### II. PHẦN TỰ LUẬN:

| Bài | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Điểm                                              |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1   | $x = 5\cos(\pi t) = 5\cos(\pi/3) = 2,5\text{cm}$<br>$v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) = -5\pi \sin(\pi t) = -5\pi \sin(\pi/3)$<br>$= -2,5\pi\sqrt{3}(\text{cm/s})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>0,5</b><br><br><b>0,25</b><br><b>0,25</b>      |
| 2   | Tại A= 12 là biên độ cực đại. Khi đó xảy ra cộng hưởng<br>$\omega = \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow k = 24,57(\text{N/m})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>0,25</b><br><b>0,75</b>                        |
| 3   | <p>Thế năng đàn hồi của con lắc lò xo treo thẳng đứng được xác định bởi biểu thức <math>\frac{1}{2}k(\Delta l_0 + x)^2</math></p> <p>+ Thế năng ở hai vị trí (1) và (2) ứng với</p> $\begin{cases} W_1 = 0,0625 = \frac{1}{2}k(A - \Delta l_0)^2 \\ W_2 = 0,5625 = \frac{1}{2}k(A + \Delta l_0)^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{A + \Delta l_0}{A - \Delta l_0} = 3 \Rightarrow A = 2\Delta l_0$ <p>+ Mặt khác, ta để rằng thời gian vật chuyển động từ (1) đến (2) ứng với nửa chu kì</p> $\frac{T}{2} = 0,15 \Rightarrow T = 0,3\text{s}$ <p>Từ đó ta tìm được <math>\Delta l_0 = 0,0225\text{m} = 2,25\text{cm}</math><br/>           Khối lượng của vật</p> | <b>0,25</b><br><br><b>0,25</b><br><br><b>0,25</b> |



|  |                                                                                                                                                                                   |      |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|  | $W_2 = \frac{1}{2} m \omega^2 (A + \Delta l_0)^2 \Leftrightarrow 0,5625 = \frac{1}{2} m \left( \frac{20\pi}{3} \right)^2 (0,045 + 0,0225)^2 \Rightarrow m \approx 0,55 \text{kg}$ | 0,25 |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|