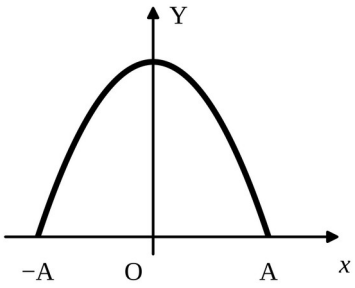
TRƯỜNG THPT QUANG TRUNG – ĐỐNG ĐA
TỔ LÝ – TIN – CN

CHỦ ĐỀ – VẬT LÍ 11
NĂNG LƯƠNG TRONG DĐĐH

I. Trắc nghiệm:

Câu 1: Cho một vật dao động điều hòa với biên độ A dọc theo trục Ox và quanh gốc tọa độ O. Một đại lượng Y nào đó của vật phụ thuộc vào li độ x của vật theo đồ thị có dạng một phần của đường pa-ra-bôn như hình vẽ bên. Y là đại lượng nào trong số các đại lượng sau?



A. Vận tốc của vật
B. Thế năng của vật
C. Động năng của vật
D. Gia tốc của vật

Câu 2: Một cllx dđđh với tần số $2f_1$. Động năng của con lắc biến thiên tuần hoàn theo thời gian với tần số f_2 bằng

A. $2f_1$. **B.** $f_1/2$. **C.** f_1. **D.** $4f_1$.

Câu 3: Trong dao động điều hoà khi động năng giảm đi 2 lần so với động năng cực đại thì:

A. thế năng đối với vị trí cân bằng tăng hai lần.
B. li độ dao động tăng 2 lần
C. vận tốc dao động giảm $\sqrt{2}$ lần
D. Gia tốc dao động tăng 2 lần.

Câu 4: Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì:

A. động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại.
B. khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu.
C. khi ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng.
D. thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.

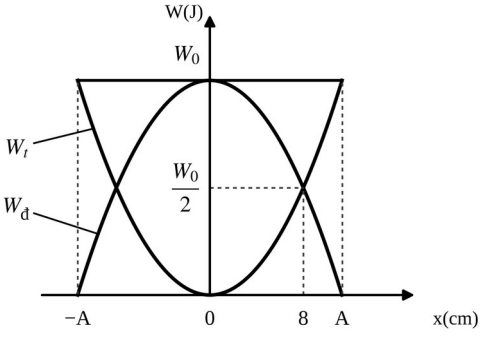
Câu 5: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và cơ năng W. Mốc thế năng của vật ở vị trí cân bằng. Khi vật đi qua vị trí có li độ $\frac{2A}{3}$ thì động năng của vật là

A. $\frac{5}{9}$W. **B.** $\frac{4}{9}$W. **C.** $\frac{2}{9}$W. **D.** $\frac{7}{9}$W.

Câu 6: Khi nói về năng lượng của một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Cứ mỗi chu kì dao động của vật, có bốn thời điểm thế năng bằng động năng.
B. Thế năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.
C. Động năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí biên.
D. Thế năng và động năng của vật biến thiên cùng tần số với tần số của li độ.

Câu 7: Một con lắc lò xo có độ cứng k = 100 N/m dao động điều hòa. Gọi W_t, $W_đ$ lần lượt là thế năng của lò xo và động năng của vật, W_0 là cơ năng của con lắc lò xo. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng W_t và động năng $W_đ$ của con lắc vào li độ x như hình vẽ. Giá trị W_0 bằng



A. 0,32 J. **B.** 0,45 J.
C. 0,96 J. **D.** 0,64 J.

Câu 8: Một cllx gồm vật nặng có khối lượng m = 0,4kg và lò xo có độ cứng k = 100 N/m. Kéo vật ra khỏi VTCB 2 cm rồi truyền cho vật vận tốc đầu $15\sqrt{5}\pi$ cm/s. Lấy $\pi^2 = 10$. Năng lượng dao động của vật là:

A. 245 J **B.** 2,45 J **C.** 0,245J **D.** 24,5 J

Câu 9: Một cllx gồm viên bi nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m. dđđh với biên độ 0,1 m. Mốc thế năng ở VTCB. Khi viên bi cách VTCB 6 cm thì động năng của con lắc bằng

A. 0,64 J. **B.** 3,2 mJ. **C.** 6,4 mJ. **D.** 0,32 J.

Câu 10: Một cllx gồm một vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m. Con lắc dđđh theo phương ngang với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Mốc thế năng tại VTCB. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp con lắc có động năng bằng thế năng là 0,1 s. Lấy $\pi^2 = 10$. Khối lượng vật nhỏ bằng

A. 400 g. **B.** 40 g. **C.** 200 g. **D.** 100 g.

Câu 11: Cơ năng của một vật dao động điều hòa

A. Tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi.

B. Biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật.

C. Biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ dao động của vật.

D. Bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng.

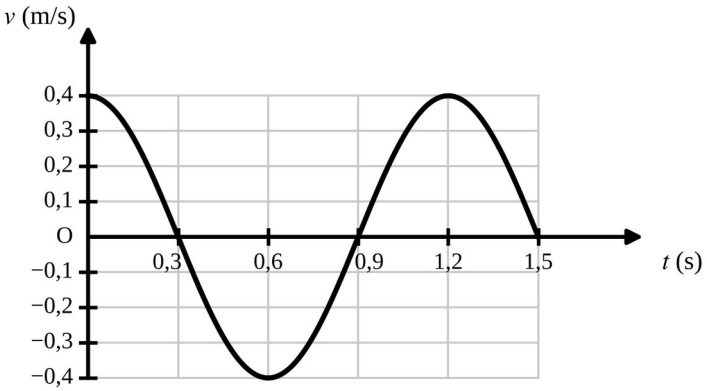
Câu 12: Cơ năng của một chất điểm dao động điều hoà tỷ lệ thuận với

A. Bình phương biên độ dao động. **B.** Li độ của dao động

C. Biên độ dao động. **D.** Chu kỳ dao động.

II. Câu trắc nghiệm đúng sai:

Câu 1: Một vật có khối lượng 2kg dao động điều hòa có đồ thị vận tốc – thời gian như Hình 3.3.



Hình 3.3. *Đồ thị vận tốc – thời gian của vật dao động.*

A. Tốc độ cực đại của vật là 0,4 cm/s

B. Động năng của vật tại thời điểm 0,3s bằng 0

C. Cơ năng của vật dao động là 0,16J

D. Biên độ dao động của con lắc 7,2cm

Câu 2: Một vật có khối lượng m dao động điều hoà với tần số góc ω và biên độ A.

A. Tại vị trí có li độ $x = \frac{A\sqrt{2}}{2}$ động năng bằng thế năng

B. Tại vị trí có x = A, thế năng vật cực đại.

C. Tại vị trí x/2 vật có động năng chiếm 75%

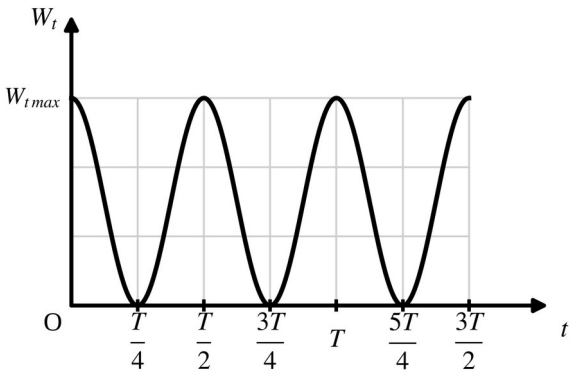
D. Tại vị trí x = 0 cơ năng bằng động năng cực đại

 Bản quyền nội dung đề thuộc GV Thanh Hà

Câu 3: Dựa vào công thức:

$W_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\cos^2(\omega t + \varphi_0)$ (3.1)

và Hình 3.1, mô tả sự thay đổi của thế năng trong một chu kì dao động của vật.



Hình 3.1. *Đồ thị thế năng – thời gian trong dao động điều hòa.*

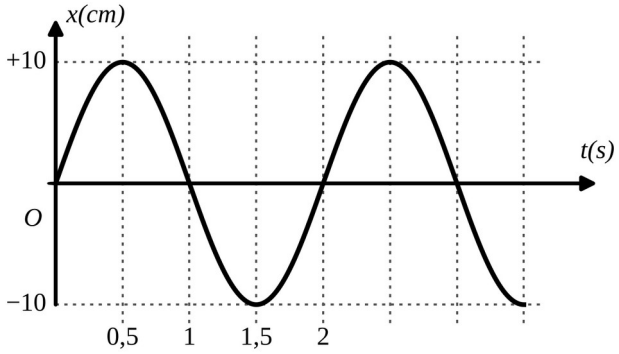
A. Tại thời điểm ban đầu thế năng cực đại, sau thời gian $\frac{T}{4}$ thế năng bằng 0

B. Từ $\frac{T}{4}$ đến thời điểm $\frac{T}{2}$ động năng tăng từ 0 đến cực đại.

C. Từ $\frac{T}{2}$ đến thời điểm $\frac{3T}{4}$ thế năng giảm từ cực đại về 0.

D. Từ $\frac{3T}{4}$ đến thời điểm T động năng giảm từ cực đại về 0.

Câu 4: Một con lắc lò xo có m = 500g, dao động điều hòa có li độ x được biểu diễn như hình vẽ. Lấy $\pi^2 = 10$.



A. Cơ năng của con lắc 25ml

B. Tại thời điểm 0,5s động năng bằng cơ năng.

C. Phương trình tốc độ của vật v = 10 cos (πt)

D. Động năng vật biến thiên tuần hoàn với tần số góc π.

III. Bài tập điền đáp án

Câu 1: Một vật dao động điều hòa với biên độ 6 cm. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi vật có động năng bằng 0,75 lần cơ năng thì vật cách vị trí cân bằng một đoạn bằng bao nhiêu cm?

Câu 2: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo có độ cứng 20N/m dao động điều hòa với chu kì 2s. Khi pha của dao động là π/2 thì vận tốc của vật là $-20\sqrt{3}$ cm/s. Lấy $\pi^2 = 10$. Động năng của vật có giá trị bằng bao nhiêu khi vật đi qua vị trí có li độ 3π cm ?

Câu 3: Một vật có m = 500 g dao động điều hoà với phương trình dao động $x = 2\cos(10t + \frac{\pi}{3})$ (cm).

Lấy $\pi^2 \approx 10$. Tại thời điểm t = 0 thì động năng của vật bằng bao nhiêu mJ ?

Câu 4: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ dao động điều hòa theo phương ngang với tần số góc 10 rad/s. Biết rằng khi động năng và thế năng (mốc ở vị trí cân bằng của vật) bằng nhau thì vận tốc của vật có độ lớn bằng 0,6 m/s. Biên độ dao động của con lắc bằng bao nhiêu cm ?

 Bản quyền nội dung đề thuộc GV Thanh Hà

CHỦ ĐỀ 6: DAO ĐỘNG TẮT DẦN. DAO ĐỘNG CƯỠNG BỨC VÀ HIỆN TƯỢNG CỘNG HƯỞNG

Câu 1. Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là

A. biên độ và gia tốc. **B.** li độ và tốc độ.

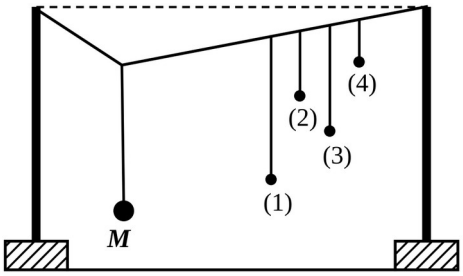
C. biên độ và năng lượng. **D.** biên độ và tốc độ.

Câu 2. Một cây cầu bắc ngang sông Phô-tan-ka ở Xanh Pê-téc-bua (Nga) được thiết kế và xây dựng đủ vững chắc cho 300 người đồng thời đứng trên cầu. Năm 1906, có một trung đội bộ binh 36 người đi đều bước qua cầu, cầu gãy. Trong sự cố trên đã xảy ra

A. dao động cưỡng bức. **B.** dao động tự do.

C. dao động duy trì. **D.** dao động tắt dần.

Câu 3. Thực hiện thí nghiệm về dao động cưỡng bức như hình bên. Năm con lắc đơn: (1), (2), (3), (4) và M (con lắc điều khiển) được treo trên một sợi dây. Ban đầu hệ đang đứng yên ở vị trí cân bằng. Kích thích M dao động nhỏ trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình vẽ thì các con lắc còn lại dao động theo. Không kể M, con lắc dao động mạnh nhất là



A. con lắc (2). **B.** con lắc (1).

C. con lắc (3). **D.** con lắc (4).

Câu 4. Khi một con lắc lò xo đang dao động tắt dần do tác dụng của lực ma sát thì cơ năng của con lắc chuyển hóa dần thành

A. nhiệt năng. **B.** điện năng. **C.** quang năng. **D.** hóa năng.

Câu 5. Một con lắc lò xo dao động tắt dần. Sau một chu kì biên độ giảm 5%. Phần năng lượng còn lại của con lắc sau một chu kì là

A. 80,25%. **B.** 90%. **C.** 95%. **D.** 90,25%.

Câu 6. Một em bé xách một xô nước đi trên đường. Quan sát nước trong xô, thấy có những lúc nước trong xô sóng sánh mạnh nhất, thậm chí đổ ra ngoài. Điều giải thích nào sau đây là ***đúng nhất***

A. Vì nước trong xô bị dao động mạnh.

B. Vì nước trong xô bị dao động mạnh do hiện tượng cộng hưởng xảy ra.

C. Vì nước trong xô bị dao động cưỡng bức.

D. Vì nước trong xô dao động tuần hoàn.

Câu 7. Một con lắc lò xo gồm vật nặng 100 g và lò xo có độ cứng 40 N/m. Tác dụng lên vật một ngoại lực biến đổi tuần hoàn theo thời gian có biên độ F_0 và tần số $f_1 = 4$ Hz thì biên độ dao động vật trong giai đoạn ổn định là A_1. Nếu giữ nguyên biên độ F_0 và tăng tần số ngoại lực lên $f_2 = 4,5$ Hz thì biên độ dao động vật trong giai đoạn ổn định là A_2. So sánh A_1 và A_2 ?

A. $A_1 \geq A_2$. **B.** $A_1 < A_2$. **C.** $A_1 = A_2$. **D.** $A_1 > A_2$.

Câu 8. Một con lắc lò xo dao động điều hòa tự do với tần số f = 3,2Hz. Lần lượt tác dụng lên vật các ngoại lực bt tuần hoàn $F_1\cos(6,2\pi t)$ N, $F_2\cos(6,5\pi t)$ N, $F_3\cos(6,8\pi t)$ N, $F_4\cos(6,1\pi t)$ N. Vật dao động cơ cưỡng bức với biên độ lớn nhất khi chịu tác dụng của lực

A. F_3. **B.** F_1. **C.** F_2. **D.** F_4.

 Bản quyền nội dung đề thuộc GV Thanh Hà

Câu 9. Một con lắc lò xo dao động tắt dần trên mặt phẳng nằm ngang. Cứ sau mỗi chu kì biên độ giảm 2%. Gốc thế năng tại vị trí của vật mà lò xo không biến dạng. Phần trăm cơ năng của con lắc bị mất đi (so với cơ năng ban đầu) trong hai dao động toàn phần liên tiếp có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 7 %. **B.** 4 %. **C.** 10 %. **D.** 8 %.

Câu 10. Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ khối lượng m và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng 160 N/m. Con lắc dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn không đổi. Khi thay đổi f thì biên độ dao động của viên bi thay đổi và khi f = 2π Hz thì biên độ dao động của viên bi đạt cực đại. Khối lượng của viên bi là

A. 100 g. **B.** 200 g. **C.** 300 g. **D.** 400 g.

Câu 11: Một người xách một xô nước đi trên đường, mỗi bước đi được 50cm. Chu kì dao động riêng của nước trong xô là 1s. Nước trong xô sóng sánh mạnh nhất khi người đó đi với vận tốc

A. 50cm/s. **B.** 100cm/s. **C.** 25cm/s. **D.** 75cm/s.

Câu 12: Trong những dao động sau đây, trường hợp nào sự tắt dần nhanh có lợi?

A. quả lắc đồng hồ.

B. khung xe ôtô sau khi qua chỗ đường gồ ghề.

C. con lắc lò xo trong phòng thí nghiệm.

D. sự rung của cái cầu khi xe ôtô chạy qua.

Phần II: Chọn mệnh đề đúng (tô đỏ là đáp án đúng)

Câu 1. Biên độ của một dao động cơ cưỡng bức **không** phụ thuộc vào?

A. Lực cản môi trường.

B. Biên độ của ngoại lực tuần hoàn.

C. Tần số của ngoại lực tuần hoàn

D. Pha ban đầu của ngoại lực.

Câu 2. Một vật dao động cưỡng bức do tác dụng của ngoại lực F = 0,5cos10πt (F tính bằng N, t tính bằng s). Vật dao động với

A. biên độ 0,5 m.

B. chu kì 0,2s.

C. tần số góc 10 rad/s.

D. tần số 5 Hz

Phần III: Viết đáp án

Câu 1. Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 100 N/m và vật nhỏ có khối lượng m. Tác dụng lên vật ngoại lực F = 20cos10πt (N) (t tính bằng s) dọc theo trục lò xo thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Lấy $\pi^2 = 10$. Giá trị của m tính theo gam là

Câu 2. Một con lắc dao động tắt dần trong môi trường với lực ma sát rất nhỏ. Cứ sau mỗi chu kì, phần năng lượng của con lắc bị mất đi 8%. Trong một dao động toàn phần biên độ giảm đi … %.(làm tròn đến hàng đơn vị)

Câu 3. Một tàu hỏa chạy trên một đường ray, cứ cách khoảng 6,4 m trên đường ray lại có một rãnh nhỏ giữa chỗ nối các thanh ray. Chu kì dao động riêng của khung tàu trên các lò xo giảm xóc là 1,6 s. Tàu bị xóc mạnh nhất khi chạy với tốc độ … km/h (viết 3 chữ số có nghĩa)

 Bản quyền nội dung đề thuộc GV Thanh Hà

Câu 4. Một con lắc lò xo đang thực hiện dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực cưỡng bức với phương trình: F = 0,25cos4πt (N) (t tính bằng s). Con lắc dao động với tần số … Hz

Phần IV: Tự luận

* Một con lắc lò xo nằm ngang có tần số góc dao động riêng ω_0 = 10 rad/s. Tác dụng vào vật nặng theo phương của trục lò xo, một ngoại lực biến thiên $F_n = F_0\cos(20t)$ N. Sau một thời gian vật dao động điều hòa với biên độ 5 cm.

Câu 1: Xác định tần số dao động của vật ?

Câu 2: Xác định tốc độ cực đại của vật?

 Bản quyền nội dung đề thuộc GV Thanh Hà

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

A. CHỦ ĐỀ: NĂNG LƯỢNG TRONG DĐĐH

1. Bảng đáp án

I. Trắc nghiệm

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Đáp án	C	D	C	D	A	A	D	C	D	A	D	A

II. Câu trắc nghiệm đúng sai

Câu	a)	b)	c)	d)
Câu 1	Sai	Đúng	Đúng	Sai
Câu 2	Đúng	Đúng	Đúng	Đúng
Câu 3	Đúng	Sai	Đúng	Đúng
Câu 4	Đúng	Sai	Sai	Sai

III. Bài tập điền đáp án

Câu	1	2	3	4
Đáp số	3 cm	0,03 J	7,5 mJ	$6\sqrt{2} \approx 8{,}5$ cm

2. Hướng dẫn giải chi tiết

I. Trắc nghiệm

Câu 1: Chọn C.

Động năng $W_đ = ½k(A^2 - x^2)$ là hàm bậc hai của x: đồ thị là parabol quay xuống, cực đại (bằng W) tại x = 0 và bằng 0 tại x = ±A, đúng như hình vẽ.

Các đại lượng còn lại không phù hợp: $W_t = ½kx^2$ là parabol quay lên; $a = -\omega^2 x$ là đường thẳng; $v = \pm\omega\sqrt{(A^2 - x^2)}$ có đồ thị dạng elip.

Câu 2: Chọn D.

Con lắc dao động với tần số $2f_1$ thì động năng biến thiên tuần hoàn với tần số gấp đôi: $f_2 = 2 \cdot 2f_1 = 4f_1$.

Câu 3: Chọn C.

$W_đ = W_{đ\,max}/2 \Rightarrow ½mv^2 = ½\cdot(½mv_{max}^2) \Rightarrow v = v_{max}/\sqrt{2}$: vận tốc giảm $\sqrt{2}$ lần.

Khi đó $W_t = W/2$, $|x| = A/\sqrt{2}$, $|a| = a_{max}/\sqrt{2}$ nên A, B, D không đúng.

Câu 4: Chọn D.

A sai: $W_đ$ cực đại ở VTCB, khi đó a = 0.

B sai: từ VTCB ra biên vật chuyển động chậm dần nên v và a ngược dấu.

C sai: ở VTCB thế năng bằng 0 (mốc thế năng), cơ năng bằng động năng.

D đúng: ở biên x = ±A nên $W_t = ½kA^2 = W$ (cực đại).

Câu 5: Chọn A.

$x = 2A/3 \Rightarrow W_t = ½kx^2 = ½k\cdot 4A^2/9 = (4/9)\cdot ½kA^2 = 4W/9$.

$W_đ = W - W_t = W - 4W/9 = 5W/9$.

Câu 6: Chọn A.

$W_t = W_đ \Leftrightarrow W_t = W/2 \Leftrightarrow x = \pm A/\sqrt{2}$. Mỗi giá trị này vật đi qua 2 lần (theo 2 chiều) trong một chu kì ⇒ có 4 thời điểm.

B sai (W_t cực đại ở biên); C sai ($W_đ$ cực đại ở VTCB); D sai (W_t, $W_đ$ biến thiên với tần số gấp đôi tần số của li độ).

Câu 7: Chọn D.

Hai đồ thị cắt nhau tại x = 8 cm, nơi $W_t = W_đ = W_0/2$.

$W_0 = 2W_t = 2\cdot ½kx^2 = kx^2 = 100\cdot 0{,}08^2 = 0{,}64$ J.

Kiểm tra: $x = A/\sqrt{2} = 8$ cm $\Rightarrow A = 8\sqrt{2}$ cm; $W_0 = ½kA^2 = ½\cdot 100\cdot(0{,}08\sqrt{2})^2 = 0{,}64$ J.

Câu 8: Chọn C.

Năng lượng dao động: $W = ½kx_0^2 + ½mv_0^2$.

$x_0 = 0{,}02$ m; $v_0 = 15\sqrt{5}\pi$ cm/s $= 0{,}15\sqrt{5}\pi$ m/s $\Rightarrow v_0^2 = 0{,}0225\cdot 5\cdot\pi^2 = 1{,}125$ m^2/s^2 ($\pi^2 = 10$).

$W = ½\cdot 100\cdot 0{,}02^2 + ½\cdot 0{,}4\cdot 1{,}125 = 0{,}02 + 0{,}225 = 0{,}245$ J.

Câu 9: Chọn D.

$W_đ = W - W_t = ½k(A^2 - x^2) = ½\cdot 100\cdot(0{,}1^2 - 0{,}06^2) = 50\cdot 0{,}0064 = 0{,}32$ J.

Câu 10: Chọn A.

Hai lần liên tiếp $W_đ = W_t$ cách nhau $T/4 = 0{,}1$ s $\Rightarrow T = 0{,}4$ s $\Rightarrow \omega = 2\pi/T = 5\pi$ rad/s.

$k = m\omega^2 \Rightarrow m = k/\omega^2 = 100/(25\pi^2) = 100/250 = 0{,}4$ kg $= 400$ g ($\pi^2 = 10$).

Câu 11: Chọn D.

Cơ năng $W = ½kA^2$ không đổi theo thời gian nên B, C sai; W tỉ lệ với A^2 nên A tăng gấp đôi thì W tăng gấp 4, A sai.

Ở VTCB $W_t = 0 \Rightarrow W = W_{đ\,max}$, D đúng.

Câu 12: Chọn A.

$W = ½m\omega^2A^2 = ½kA^2 \Rightarrow$ cơ năng tỉ lệ thuận với bình phương biên độ.

II. Câu trắc nghiệm đúng sai

Câu 1 (Hình 3.3):

Từ đồ thị: $v_{max} = 0{,}4$ m/s; v = 0 tại t = 0,3 s và t = 0,9 s nên $T/2 = 0{,}6$ s $\Rightarrow T = 1{,}2$ s $\Rightarrow \omega = 2\pi/T = 5\pi/3$ rad/s.

a) Sai. $v_{max} = 0{,}4$ m/s = 40 cm/s, không phải 0,4 cm/s.

b) Đúng. Tại t = 0,3 s vận tốc bằng 0 nên $W_đ = 0$.

c) Đúng. $W = ½mv_{max}^2 = ½\cdot 2\cdot 0{,}4^2 = 0{,}16$ J.

d) Sai. $A = v_{max}/\omega = 0{,}4/(5\pi/3) = 0{,}24/\pi \approx 0{,}0764$ m $\approx 7{,}6$ cm, không phải 7,2 cm.

Câu 2:

$W_t = ½m\omega^2x^2$; $W = ½m\omega^2A^2$.

a) Đúng. $x = A\sqrt{2}/2 \Rightarrow x^2 = A^2/2 \Rightarrow W_t = W/2 \Rightarrow W_đ = W - W_t = W/2 = W_t$.

b) Đúng. Ở biên x = A thì $W_t = W$ là cực đại.

c) Đúng. (Đề in "x/2", hiểu là x = A/2.) $W_t = ½k(A/2)^2 = W/4 \Rightarrow W_đ = 3W/4 = 75\%W$.

d) Đúng. $x = 0 \Rightarrow W_t = 0 \Rightarrow W = W_{đ\,max}$.

Câu 3:

Theo (3.1) và đồ thị: W_t cực đại tại t = 0, bằng 0 tại T/4, cực đại tại T/2, bằng 0 tại 3T/4, cực đại tại T. Vì $W_đ = W - W_t$ nên W_t tăng thì $W_đ$ giảm và ngược lại.

a) Đúng. Tại t = 0 thế năng cực đại; tại t = T/4 thế năng bằng 0.

b) Sai. Từ T/4 đến T/2 thế năng tăng từ 0 đến cực đại, nên động năng giảm từ cực đại về 0 (không phải tăng).

c) Đúng. Từ T/2 đến 3T/4 thế năng giảm từ cực đại về 0.

d) Đúng. Từ 3T/4 đến T thế năng tăng từ 0 đến cực đại, nên động năng giảm từ cực đại về 0.

Câu 4:

Từ đồ thị: A = 10 cm = 0,1 m; x cực đại tại t = 0,5 s và t = 2,5 s ⇒ T = 2 s ⇒ ω = 2π/T = π rad/s; x = 10sin(πt) cm; m = 0,5 kg.

a) Đúng. (Đề in "25ml", hiểu là 25 mJ.) $W = ½mω^2A^2 = ½·0,5·π^2·0,1^2 = 0,025$ J = 25 mJ.

b) Sai. Tại t = 0,5 s vật ở biên (x = A) nên v = 0, $W_đ = 0$ còn $W_t = W$.

c) Sai. v = x′ = 10π cos(πt) cm/s (biên độ vận tốc ωA = 10π cm/s ≈ 31,4 cm/s), không phải 10cos(πt).

d) Sai. Động năng biến thiên tuần hoàn với tần số góc 2ω = 2π rad/s, không phải π.

III. Bài tập điền đáp án

Câu 1: Đáp số 3 cm.

$W_đ = 0,75W ⇒ W_t = W − W_đ = 0,25W ⇒ ½kx^2 = 0,25·½kA^2 ⇒ x^2 = A^2/4$.

|x| = A/2 = 6/2 = 3 cm.

Câu 2: Đáp số 0,03 J (= 30 mJ).

ω = 2π/T = π rad/s.

Pha π/2 ⇒ x = Acos(π/2) = 0 và v = −ωAsin(π/2) = −ωA = −20√3 cm/s ⇒ ωA = 20√3 cm/s ⇒ A = 20√3/π cm ⇒ $A^2 = 1200/π^2 = 120$ cm^2.

Tại x = 3π cm: $x^2 = 9π^2 = 90$ cm^2.

$W_đ = ½k(A^2 − x^2) = ½·20·(120 − 90)·10^{-4} = 0,03$ J.

Câu 3: Đáp số 7,5 mJ.

ω = 10 rad/s, A = 2 cm. Tại t = 0: x = 2cos(π/3) = 1 cm.

$W_đ = ½mω^2(A^2 − x^2) = ½·0,5·10^2·(0,02^2 − 0,01^2) = 25·3·10^{-4} = 7,5·10^{-3}$ J = 7,5 mJ.

Câu 4: Đáp số 6√2 ≈ 8,5 cm.

$W_đ = W_t ⇒ x = ±A/√2$, khi đó $|v| = ω√(A^2 − x^2) = ω·A/√2 = ω|x|$.

|x| = |v|/ω = 0,6/10 = 0,06 m = 6 cm ⇒ A = |x|√2 = 6√2 ≈ 8,5 cm.

B. CHỦ ĐỀ 6: DAO ĐỘNG TẮT DẦN. DAO ĐỘNG CƯỠNG BỨC VÀ HIỆN TƯỢNG CỘNG HƯỞNG

1. Bảng đáp án

Trắc nghiệm (Câu 1 – 12)

Câu	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Đáp án	C	A	B	A	D	B	D	C	D	A	A	B

Phần II: Chọn mệnh đề đúng

Câu	**1**	**2**
Đáp án	D	B và D

Phần III: Viết đáp án

Câu	**1**	**2**	**3**	**4**
Đáp số	100 g	4 %	14,4 km/h	2 Hz

Phần IV: Tự luận

Câu	**1**	**2**
Đáp số	f = 10/π ≈ 3,18 Hz	v_{max} = 100 cm/s

 Bản quyền nội dung đề thuộc GV Thanh Hà

2. Hướng dẫn giải chi tiết

Trắc nghiệm (Câu 1 – 12)

Câu 1: Chọn C.

Do lực cản, cơ năng (năng lượng) của vật giảm dần nên biên độ cũng giảm dần theo thời gian.

Li độ, vận tốc, gia tốc vẫn biến thiên (đổi dấu) nên không giảm liên tục.

Câu 2: Chọn A.

Bước chân đều của bộ binh là ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên cầu. Khi tần số bước chân trùng với tần số riêng của cầu thì xảy ra cộng hưởng: biên độ dao động của cầu rất lớn làm cầu gãy. Đây là dao động cưỡng bức (ở trạng thái cộng hưởng).

Câu 3: Chọn B.

M làm sợi dây dao động tuần hoàn và truyền ngoại lực cưỡng bức đến các con lắc còn lại, nên chúng dao động cưỡng bức với tần số của M.

Con lắc có tần số riêng $f_0 = (1/2\pi)\sqrt{(g/\ell)}$ bằng tần số của M (tức chiều dài ℓ bằng chiều dài con lắc M) sẽ cộng hưởng và dao động mạnh nhất. Trên hình, con lắc (1) có chiều dài bằng con lắc M $\Rightarrow$ chọn con lắc (1).

Câu 4: Chọn A.

Do lực ma sát, cơ năng của con lắc chuyển hóa dần thành nhiệt năng (tỏa ra môi trường).

Câu 5: Chọn D.

Sau một chu kì biên độ còn $A' = 0,95A$.

Cơ năng tỉ lệ với $A^2 \Rightarrow W' = 0,95^2W = 0,9025W = 90,25\%$.

Câu 6: Chọn B.

Nước trong xô dao động cưỡng bức dưới tác dụng của nhịp bước chân. Lúc sóng sánh mạnh nhất là lúc tần số bước chân bằng tần số dao động riêng của nước: xảy ra cộng hưởng. Phương án B nêu đúng nguyên nhân nên là đúng nhất.

Câu 7: Chọn D.

Tần số riêng: $f_0 = (1/2\pi)\sqrt{(k/m)} = (1/2\pi)\sqrt{(40/0,1)} = 10/\pi \approx 3,18$ Hz.

$|f_1 - f_0| = 4 - 3,18 = 0,82$ Hz $< |f_2 - f_0| = 4,5 - 3,18 = 1,32$ Hz.

f_1 gần f_0 hơn nên biên độ lớn hơn: $A_1 > A_2$.

Câu 8: Chọn C.

$\omega_0 = 2\pi f = 2\pi \cdot 3,2 = 6,4\pi$ rad/s. Các ngoại lực có $\omega = 6,2\pi; 6,5\pi; 6,8\pi; 6,1\pi$ rad/s.

$|\omega - \omega_0|$ lần lượt là $0,2\pi; 0,1\pi; 0,4\pi; 0,3\pi \Rightarrow F_2$ ($\omega = 6,5\pi$) gần ω_0 nhất nên biên độ lớn nhất.

Câu 9: Chọn D.

Sau 1 chu kì biên độ còn $0,98A$; sau 2 chu kì còn $0,98^2A$.

Cơ năng tỉ lệ với A^2: $W' = 0,98^4W \approx 0,9224W \Rightarrow$ phần mất đi $\approx 1 - 0,9224 = 0,0776 \approx 7,76\% \approx 8\%$.

Câu 10: Chọn A.

Biên độ cực đại $\Rightarrow$ cộng hưởng: $f = f_0 = 2\pi$ Hz $\Rightarrow \omega_0 = 2\pi f_0 = 4\pi^2 \approx 40$ rad/s ($\pi^2 \approx 10$).

$\omega_0^2 = k/m \Rightarrow m = k/\omega_0^2 = 160/40^2 = 0,1$ kg $= 100$ g.

Câu 11: Chọn A.

Nước sóng sánh mạnh nhất khi cộng hưởng: thời gian đi một bước bằng chu kì dao động riêng của nước, $t = T_0 = 1$ s.

$v = s/t = 50$ cm $/ 1$ s $= 50$ cm/s.

 Bản quyền nội dung đề thuộc GV Thanh Hà

Câu 12: Chọn B.

Khung xe ôtô sau khi qua chỗ đường gồ ghề cần dao động tắt nhanh (nhờ bộ phận giảm xóc) để người ngồi trên xe êm ái.

Quả lắc đồng hồ và con lắc lò xo trong phòng thí nghiệm cần dao động lâu nên tắt dần nhanh là bất lợi; với cầu rung khi xe chạy qua, điều cần tránh là cộng hưởng.

Phần II: Chọn mệnh đề đúng

Câu 1: Chọn D.

Biên độ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào lực cản môi trường (A), biên độ của ngoại lực (B) và tần số của ngoại lực (C: độ chênh lệch giữa tần số ngoại lực và tần số riêng).

Biên độ không phụ thuộc pha ban đầu của ngoại lực ⇒ D.

Câu 2: Chọn B và D.

Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số ngoại lực: $\omega = 10\pi$ rad/s ⇒ $T = 2\pi/\omega = 0{,}2$ s (B đúng); $f = \omega/2\pi = 5$ Hz (D đúng).

A sai: 0,5 là biên độ của ngoại lực (đơn vị N), không phải biên độ dao động. C sai: tần số góc là 10π rad/s.

Phần III: Viết đáp án

Câu 1: Đáp số 100 g.

Cộng hưởng ⇒ $\omega = \omega_0 = \sqrt{(k/m)}$. Từ $F = 20\cos 10\pi t$ ⇒ $\omega = 10\pi$ rad/s.

$m = k/\omega^2 = 100/(10\pi)^2 = 1/\pi^2 = 0{,}1$ kg = 100 g ($\pi^2 = 10$).

Câu 2: Đáp số 4 (%).

Sau mỗi chu kì năng lượng còn lại 100% − 8% = 92%: $W' = 0{,}92W$.

$W \propto A^2$ ⇒ $A'/A = \sqrt{0{,}92} \approx 0{,}959$ ⇒ biên độ giảm $1 - 0{,}959 \approx 0{,}041 \approx 4\%$.

Câu 3: Đáp số 14,4 km/h.

Tàu xóc mạnh nhất khi cộng hưởng: thời gian tàu đi giữa hai rãnh liên tiếp bằng chu kì dao động riêng, $t = T_0 = 1{,}6$ s.

$v = L/T_0 = 6{,}4/1{,}6 = 4$ m/s $= 4 \cdot 3{,}6 = 14{,}4$ km/h.

Câu 4: Đáp số 2 Hz.

Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của ngoại lực. $F = 0{,}25\cos 4\pi t$ ⇒ $\omega = 4\pi$ rad/s ⇒ $f = \omega/2\pi = 2$ Hz.

Phần IV: Tự luận

Giải:

Sau một thời gian, vật dao động cưỡng bức ổn định với tần số bằng tần số của ngoại lực: $\omega = 20$ rad/s ($\omega_0 = 10$ rad/s là tần số góc riêng, không dùng ở đây).

Câu 1: $f = \omega/2\pi = 20/(2\pi) = 10/\pi \approx 3{,}18$ Hz.

Câu 2: $v_{max} = \omega A = 20 \cdot 5 = 100$ cm/s (= 1 m/s).

 Bản quyền nội dung đề thuộc GV Thanh Hà