**Câu 1:** Một con lắc đơn sợi dây dài 1 m, vật nặng có khối lượng 0,2 kg, được treo vào điểm I và O là vị trí cân bằng của con lắc. Kéo vật đến vị trí dây treo lệch so với vị trí cân bằng  rồi thả không vận tốc ban đầu, lấy . Gắn một chiếc đinh vào trung điểm đoạn IO, sao cho khi qua vị trí cân bằng dây bị vướng đinh. Lực căng của dây treo ngay trước và sau khi vướng đinh là

**A.** 4 N và 4 N. **B.** 6 N và 12 N. **C.** 4 N và 6 N. **D.** 12 N và 10 N.

**Câu 2:** Một con lắc đơn gồm, vật nhỏ dao động có khối lượng m, dao động với biên độ góc . Khi vật dao động đi qua vị trí cân bằng nó va chạm với vật nhỏ có khối lượng 3 (kg) đang nằm yên ở đó. Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng dao động với biên độ góc . Nếu  và  thì giá trị m là

**A.** 0,3 (kg). **B.** 9 (kg). **C.** 1 (kg). **D.** 3 (kg).

**Câu 3:** Con lắc đơn dao động không ma sát, sợi dây dài 30 cm, vật dao động nặng 100 g. Cho gia tốc trọng trường bằng . Khi vật dao động qua vị trí cân bằng thì lực tổng hợp tác dụng lên vật có độ lớn 1 N. Tính tốc độ của vật dao động khi lực căng dây có độ lớn gấp đôi độ lớn cực tiểu của nó?

**A.** 0,5 m/s. **B.** 1 m/s. **C.** 1,4 m/s. **D.** 2 m/s.

**Câu 4:** Một con lắc đơn có vật dao động nặng 0,1 kg, dao động với biên độ góc  và chu kì 2 (s) tại nơi có gia tốc trọng trường . Do có lực cản nhỏ nên sau 4 dao động biên độ góc còn lại là . Duy trì dao động bằng cách dùng một hệ thống lên giây cót sao cho nó chạy được trong một tuần lễ với biên độ góc . Tính công cần thiết để lên dây cót. Biết 80% năng lượng được dùng để thắng lực ma sát do hệ thống các bánh răng cưa.

**A.** 50,4 J. **B.** 293 (J). **C.** 252 J. **D.** 193 J.

**Câu 5:** Hai con lắc đơn có chiều dài lần lượt là 64 cm và 81 cm dao động nhỏ trong hai mặt phẳng song song. Lấy gia tốc trọng trường bằng . Hai con lắc cùng qua vị trí cân bằng theo cùng chiều lúc. Xác định thời điểm gần nhất mà hiện tượng trên tái diễn.

**A.** 14,4 s. **B.** 16 s. **C.** 28,8 s. **D.** 7,2 s.

**Câu 6:** Một hành khách dùng dây cao su treo một chiếc ba lô lên trần toa tàu, ngay phía trên một trục bánh xe của toa tàu. Khối lượng của ba lô 16 (kg), hệ số cứng của dây cao su 900 (N/m), chiều dài mỗi thanh ray là 12,5 (m), ở chỗ nối hai thanh ray có một khe nhỏ. Hỏi tầu chạy với vận tốc bao nhiêu thì ba lô dao động mạnh nhất?

**A.** 13 (m/s). **B.** 14 (m/s). **C.** 15 (m/s). **D.** 16 (m/s).

**Câu 7:** Một con lắc lò xo có độ cứng k dao động điều hòa trên mặt phẳng ngang nhờ đệm từ trường với tần số góc  rad/s và biên độ 0,06 m. Đúng thời điểm , tốc độ của vật bằng 0 thì đệm từ trường bị mất thì nó chịu lực ma sát trượt nhỏ . Thời điểm đầu tiên lò xo không biến dạng là

**A.** 0,05 (s). **B.**  (s). **C.**  (s). **D.** 0,06 (s).

**Câu 8:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, lò xo có độ cứng , đầu dưới gắn vật nhỏ khối lượng . Đưa vật tới vị trí lò xo không biến dạng rồi truyền cho nó vận tốc  cm/s hướng thẳng đứng lên. Lực cản của không khí lên con lắc có độ lớn không đổi và bằng  . Lấy gia tốc trọng trường . Li độ cực đại của vật là

**A.** 1,25 cm. **B.** 0,6 cm. **C.** 1,6 cm. **D.** 1,95 cm.

**Câu 9:** Khảo sát dao động tắt dần của một con lắc lò xo nằm ngang. Biết độ cứng của lò xo là 500 N/m và vật nhỏ có khối lượng 50 g. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng ngang bằng 0,3. Kéo vật để lò xo dãn một đoạn 1 cm so với độ dài tự nhiên rồi thả nhẹ. Lấy . Vị trí vật dừng hẳn cách vị trí ban đầu đoạn

**A.** 0,020 cm. **B.** 0,013 cm. **C.** 0,987 cm. **D.** 0,080 cm.

**Câu 10:** Một con lắc lò xo chỉ có thể dao động theo phương nằm ngang trùng với trục của lò xo, gồm vật nhỏ khối lượng 40 (g) và lò xo có độ cứng 20 (N/m). Hệ số ma sát trượt giữa mặt phẳng ngang và vật nhỏ là 0,1. Ban đầu giữ cho vật ở vị trí lò xo bị nén một đoạn 10 cm rồi buông nhẹ thì con lắc dao động tắt dần. Lấy gia tốc trọng trường . Tính quãng đường đi được từ lúc thả vật đến lúc vecto gia tốc của vật đổi chiều lần thứ 2.

**A.** 29,4 cm. **B.** 29 cm. **C.** 29,2 cm. **D.** 47,4 cm.

**Câu 11:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 0,1 kg và lò xo có độ cứng 10 N/m. Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,15. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén 7 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy . Khi vật dừng lại lò xo

**A.** bị nén 1,5 cm. **B.** bị dãn 1,5 cm.

**C.** bị nén 1 cm. **D.** bị dãn 1 cm.

**Câu 12:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 0,02 kg và lò xo có độ cứng 1 N/m. Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,1. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị dãn 10 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy gia tốc trọng trường . Li độ cực đại của vật sau khi đi qua vị trí cân bằng là

**A.** 2 cm. **B.** 6 cm. **C.**  cm. **D.**  cm.

**Câu 13:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 0,1 kg và lò xo có độ cứng 10 N/m. Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,1. Giữ vật ở vị trí lò xo bị nén 11 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy . Khi vật dừng lại nó bị lò xo

**A.** kéo một lực 0,2 N. **B.** đẩy một lực 0,2 N.

**C.** đẩy một lực 0,1 N. **D.** kéo một lực 0,1 N.

**Câu 14:** Một vật nhỏ dao động điều hòa trên mặt phẳng ngang nhờ đệm từ trường với tốc độ trung bình trong một chu kì là v. Đúng thời điểm , tốc độ của vật bằng 0 thì đệm từ trường bị mất do ma sát trượt nhỏ nên vật dao động tắt dần chậm cho đến khi dừng hẳn. Tốc độ trung bình của vật từ lúc  đến khi dừng hẳn là 100 (cm/s). Giá trị v bằng

**A.** 0,25 (m/s). **B.** 200 (cm/s). **C.** 100 (cm/s). **D.** 0,5 (m/s).

**Câu 15:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 0,2 kg và lò xo có độ cứng 80 N/m. Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,1. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị dãn 10 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy gia tốc trọng trường . Tốc độ lớn nhất của vật đạt được trong quá trình dao động là

**A.**  **B.** 195 cm/s. **C.**  **D.** 

**Câu 16:** Một vật nhỏ dao động điều hòa trên mặt phẳng ngang nhờ đệm từ trường với tốc độ trung bình trong một chu kì là 100 (cm/s). Đúng thời điểm , tốc độ của vật bằng 0 thì đệm từ trường bị mất do ma sát trượt nhỏ nên vật dao động tắt dần chậm cho đến khi dừng hẳn. Tốc độ trung bình của vật từ lúc  đến khi dừng hẳn là

**A.**  **B.** 50 (cm/s). **C.** 100 (cm/s). **D.** 

**Câu 17:** Một con lắc lò xo có độ cứng 200 N/m, vật nặng có khối lượng dao động trên mặt phẳng nằm ngang, hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng ngang là , lấy . Kéo vật khỏi vị trí cân bằng dọc theo trục của lò xo để nó dãn một đoạn 1,25cm rồi thả nhẹ. Vật dừng lại ở vị trí cách vị trí cân bằng là

**A.** 0,02 cm. **B.** 0,2 cm. **C.** 0,1 cm. **D.** 0,01 cm.

**Câu 18**  Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 0,02 kg và lò xo có độ cứng 1 N/m. Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,1. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén 10 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy . Tốc độ lớn nhất vật nhỏ đạt được trong quá trình dao động là

**A.**  **B.**  **C.**  **D.** 

**Câu 19:** Một vật thực hiện đồng thời 3 dao động điều hòa cùng pha cùng tần số có phương trình lần lượt là  (cm),  (cm),  (cm). Tại thời điểm t1 các giá trị li độ  cm,  cm,  cm. thời điểm  các giá trị li độ  cm,  cm,  cm. Tìm phương trình của dao động tổng hợp?

**A.**  **B.** 

**C.**  **D.** 

**Câu 20:** Một chất điểm thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương  (cm) và  (cm) (t đo bằng giây). Biết phương trình dao động tổng hợp là Biên độ dao động b có giá trị cực đại khi  bằng

**A.**  **B.**  **C.**  **D.** 

**Câu 21:** Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương: ;  với . Biết phương trình dao động tổng hợp  Hãy xác định  .

**A.**  **B.**  **C.**  **D.** 

**Câu 22** Hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có phương trình và  (t đo bằng giây). Dao động tổng hợp có biên độ 9 cm. Để biên độ A2 có giá trị cực đại thì A1 có giá trị

**A.**  cm. **B.** 18 cm. **C.**  cm. **D.**  cm.

**Câu 23** Con lắc lò xo gồm vật nhỏ nặng 1 kg thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà theo phương thẳng đứng, theo các phương trình:  và  (Gốc tọa độ trùng với vị trí cân bằng, t đo bằng giây và lấy gia tốc trọng trường ). Lực cực đại mà lò xo tác dụng lên vật là

**A.** 10 N. **B.** 20 N. **C.** 25 N. **D.** 0,25 N.

**Câu 24:** Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có biên độ  cm, pha ban đầu  và có biên độ A2, pha ban đầu . Biên độ A2 thay đổi được. Biên độ dao động tổng hợp A của hai dao động trên có giá trị nhỏ nhất là bao nhiêu?

**A.**  **B.** 20 cm. **C.** 5 cm. **D.** 

**Câu 25:** Có 3 lò xo cùng độ dài tự nhiên, có độ cứng lần lượt là  , , . Ba lò xo được treo cùng trên một mặt phẳng thẳng đứng tại 3 điểm A, B, C trên cùng đường thẳng nằm ngang với  . Lần lượt treo vào lò xo 1 và 2 các vật có khối lượng  và  , từ vị trí cân bằng nâng vật m1, m2 lên những đoạn  và  . Hỏi phải treo vật m3 ở lò xo thứ 3 có khối lượng bao nhiêu theo m và nâng vật m3 đến độ cao A3 bằng bao nhiêu theo a để khi đồng thời thả nhẹ cả ba vật thì trong quá trình dao động cả ba vật luôn thẳng hàng?

**A.**  và  **B.**  và 

**C.**  và  **D.**  và 

**Câu 26:** Một quả cầu nhỏ có khối lượng 1 kg được khoan một lỗ nhỏ đi qua tâm rồi được xâu vừa khít vào một thanh nhỏ cứng thẳng đặt nằm ngang sao cho nó có thể chuyển động không ma sát dọc theo thanh. Lúc đầu quả cầu đặt nằm giữa thanh, lấy hai lò xo nhẹ có độ cứng lần lượt 100 N/m và 400 N/m mỗi lò xo có một đầu chạm nhẹ với một phía của quả cầu và đầu còn lại của các lò xo gắn cố định với mỗi đầu của thanh sao cho hai lò xo không biến dạng và trục lò xo trùng với thanh. Đẩy m1 sao cho lò xo nén một đoạn nhỏ rồi buông nhẹ, chu kỳ

dao động của cơ hệ là

**A.**  s. **B.**  s. **C.** 0,28 s. **D.** 0,47 s.

**Câu 27:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang với chu kỳ  (s), quả cầu nhỏ có khối lượng m1. Khi lò xo có độ dài cực đại và vật m1 có gia tốc là  thì một vật có khối lượng m2 () chuyển động dọc theo trục của lò xo đến va chạm đàn hồi xuyên tâm với vật m1, có xu hướng làm lò xo nén lại. Biết tốc độ chuyển động của vật m2 ngay trước lúc va chạm là  . Quãng đường mà vật m1 đi được từ lúc va chạm đến khi vật m1 đổi chiều chuyển động là

**A.** 6 cm. **B.** 8 cm. **C.** 4 cm. **D.** 2 cm.

**Câu 28:** Một lò xo nhẹ có độ cứng 50 N/m, đầu trên gắn cố định đầu dưới treo quả cầu nhỏ có khối lượng  kg sao cho vật có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lúc đầu dùng bàn tay đỡ m để lò xo không biến dạng. Sau đó cho bàn tay chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc . Bỏ qua mọi ma sát. Lấy gia tốc trọng trường  . Khi m rời khỏi tay nó dao động điều hòa. Biên độ dao động điều hòa là

**A.** 1,5 cm. **B.** 8,2 cm. **C.** 8,7 cm. **D.** 1,2 cm.

**Câu 29:** Con lắc lò xo nằm ngang có , hệ số ma sát trượt bằng hệ số ma sát nghỉ và bằng 0,1. Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn 12 cm rồi buông nhẹ. Cho . Tìm quãng đường vật đi được.

**A.** 72 cm. **B.** 144 cm. **C.** 7,2 cm. **D.** 14,4 cm.

**Câu 30:** Con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo có độ cứng  gắn với vật . Ban đầu vật m1 được giữ tại vị trí lò xo bị nén 4 cm, đặt vật tại vị trí cân bằng O của m1. Buông nhẹ m1 để nó đến va chạm mềm với m2, hai vật dính vào nhau, coi các vật là chất điểm, bỏ qua mọi ma sát, lấy . Quãng đường vật m1 đi được sau 1,95 s kể từ khi buông m1 là

**A.** 40,58 cm. **B.** 42,58 cm. **C.** 38,58 cm. **D.** 42,00 cm.

**Câu 31** Một con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo có độ cứng  và quả cầu nhỏ A có khối lượng 200 g đang đứng yên, lò xo không biến dạng. Quả cầu B có khối lương 50 g bắn vào quả cầu A dọc theo trục lò xo với tốc độ 4 m/s lúc ; va chạm giữa hai quả cầu là va chạm mềm và dính chặt vào nhau. Hệ số ma sát giữa vật và mặt ngang là 0,01; lấy . Tốc độ của hai vật lúc gia tốc đổi chiều lần 3 kể từ  là

**A.** 75 cm/s. **B.** 80 cm/s. **C.** 77 cm/s. **D.** 79 cm/s.

**Câu 32:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ A. Tìm độ lớn li độ x mà tại đó công suất của lực đàn hồi đạt cực đại.

**A.** A. **B.** 0. **C.** . **D.** .

**Câu 33:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, lò xo có độ cứng , đầu dưới gắn vật nhỏ khối lượng . Gọi O là vị trí cân bằng của vật. Đưa vật tới vị trí lò xo không biến dạng rồi truyền cho nó vận tốc hướng thẳng đứng lên. Lực cản của không khí lên con lắc độ lớn . Vật có tốc độ lớn nhất ở vị trí

**A.** trên O là 0,05 mm. **B.** dưới O là 0,05 mm.

**C.** tại O. **D.** trên O là 0,1 mm.

**Câu 34:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì T và biên độ 5 cm. Biết trong một chu kì, khoảng thời gian để vật nhỏ của con lắc có độ lớn gia tốc không vượt quá  là  . Lấy . Tần số dao động của vật là

**A.** 4 Hz. **B.** 3 Hz. **C.** 2 Hz. **D.** 1 Hz.

**Câu 35 :** Một lò xo có độ cứng 200 N/m, đầu trên treo vào điểm cố định, đầu dưới gắn vật nhỏ có khối lượng . Vật đang đứng yên ở vị trí cân bằng thì tác dụng vào vật một lực có hướng ngược hướng với trọng lực có độ lớn 2 N không đổi, trong thời gian 0,5 s. Bỏ qua mọi ma sát lấy gia tốc trọng . Sau khi ngừng tác dụng, độ dãn cực đại của lò xo là

**A.** 2 cm. **B.** 1 cm. **C.** 4 cm. **D.** 3 cm.

**Câu 36:** Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nặng có khối lượng m tích điện q và lò xo có độ cứng . Khi vật đang nằm cân bằng, cách điện, trên mặt bàn ngang nhẵn thì xuất hiện trong thời gian  một điện trường đều  trong không gian bao quanh có hướng dọc theo trục lò xo. Sau đó con lắc dao động điều hòa với biên độ 8 cm dọc theo trục của lò xo. Giá trị q là

**A.**  **B.**  **C.**  **D.** 

**Câu 37:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Biết lò xo nhẹ có độ cứng 50 (N/m), vật nhỏ dao động có khối lượng  và lấy gia tốc trọng trường . Người ta đặt nhẹ nhàng lên m một gia trọng  thì cả hai cùng dao động điều hoà với biên độ 10 cm. Khi vật ở dưới vị trí cân bằng 6 cm, áp lực của  lên *m* là

**A.** 0,4 N. **B.** 0,5 N. **C.** 0,25 N. **D.** 1 N.

**Câu 38** Tại nơi có gia tốc trọng trường , một con lắc đơn có chiều dài 1 m, dao động với biên độ góc . Trong quá trình dao động, cơ năng của con lắc được bảo toàn. Tại vị trí dây treo hợp với phương thẳng đứng góc , gia tốc của vật nặng của con lắc có độ lớn là

**A.**  **B.**  **C.**  **D.** 

**Câu 39** Một con lắc đơn được treo vào trần một thang máy. Khi thang máy chuyển động thẳng đứng đi lên nhanh dần đều với gia tốc có độ lớn a thì chu kì dao động điều hòa của con lắc là 2,52 s. Khi thang máy chuyển động thẳng đứng đi lên chậm dần đều với gia tốc cũng có độ lớn a thì chu kì dao động điều hòa của con lắc là 3,15 s. Khi thang máy đứng yên thì chu kì dao động điều hòa của con lắc là

**A.** 2,96 s. **B.** 2,84 s. **C.** 2,61 s. **D.** 2,78 s.

**Câu 40** Một con lắc đơn gồm dây treo có chiều dài 1 m và vật nhỏ có khối lượng 100 g mang điện tích  C. Treo con lắc đơn này trong điện trường đều với vectơ cường độ điện trường hướng theo phương ngang và có độ lớn  V/m. Trong mặt phẳng thẳng đứng đi qua điểm treo và song song với vectơ cường độ điện trường, kéo vật nhỏ theo chiều của vectơ cường độ điện trường sao cho dây treo hợp với vectơ gia tốc trong trường  một góc  rồi buông nhẹ cho con lắc dao động điều hòa. Lấy . Trong quá trình dao động, tốc độ cực đại của vật nhỏ là

**A.** 0,59 m/s. **B.** 3,41 m/s. **C.** 2,87 m/s. **D.** 0,50 m/s.

**Câu 41:** Treo con lắc đơn vào trần một ôtô tại nơi có gia tốc trọng trường . Khi ôtô đứng yên thì chu kì dao động điều hòa của con lắc là 2 s. Nếu ôtô chuyển động thẳng nhanh dần đều trên đường nằm ngang với giá tốc  thì chu kì dao động điều hòa của con lắc xấp xỉ bằng

**A.** 2,02 s. **B.** 1,82 s. **C.** 1,98 s. **D.** 2,00 s.

**Câu 42:** Một con lắc đơn có chiều dài 0,992 (m), quả cầu nhỏ có khối lượng 25 (g). Cho nó dao động tại nơi có gia tốc trọng trường với biên độ góc , trong môi trường có lực cản tác dụng. Biết con lắc đơn chỉ dao động được 50 (s) thì ngừng hẳn. Xác định độ hao hụt cơ năng trung bình sau một chu kì.

**A.**  **B.**  **C.**  **D.** 

**Câu 43:** Hai con lắc đơn có chiều dài dây treo như nhau, cùng đặt trong một điện trường đều có phương nằm ngang. Hòn bi của con lắc thứ nhất không tích điện, chu kì dao động nhỏ của nó là T. Hòn bi của con lắc thứ hai được tích điện, khi nằm cân bằng thì dây treo của con lắc này tạo với phương thẳng đứng một góc bằng  . Chu kì dao động nhỏ của con lắc thứ hai là

**A.** T. **B.** 

**C.** 0,5 T. **D.** 

**Câu 44:** Một con lắc đơn có vật nhỏ bằng sắt nặng đang dao động điều hòa. Đặt dưới con lắc một nam châm thì vị trí cân bằng không thay đổi nhưng chu kỳ dao động bé của nó thay đổi 0,1% so với khi không có nam châm. Lấy . Lực hút của nam châm tác dụng lên vật dao động của con lắc là

**A.**  N. **B.**  N. **C.** 0,2 N. **D.** 0,02 N.

**Câu 45:** Cho một con lắc đơn dao động trong môi trường không khí. Kéo con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng một góc 0,1 rad rồi thả nhẹ. Biết lực cản của không khí tác dụng lên con lắc là không đổi và bằng  lần trọng lượng của vật. Coi biên độ giảm đều trong từng chu kì. Biên độ góc của con lắc còn lại sau 10 dao động toàn phần là

**A.**0,02 rad. **B.** 0,08 rad. **C.** 0,04 rad. **D.** 0,06 rad.

**Câu 46:** Một con lắc đơn tạo bởi một quả cầu kim loại khối lượng 10 (g) buộc vào một sợi dây mảnh cách điện, sợi dây có hệ số nở dài , dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường , trong điện trường đều hướng thẳng đứng từ trên xuống có độ lớn 9800 (V/m). Nếu tăng nhiệt độ  và truyền điện tích *q* cho quả cầu thì chu kỳ dao động của con lắc không đổi. Điện lượng của quả cầu là

**A.** 20 (nC). **B.** 2 (nC). **C.**  (nC). **D.**  (nC).

**Câu 47:** Hai con lắc đơn đang dao động điều hòa trong hai mặt phẳng song song, sao cho vị trí cân bằng hai vật đều ở gốc tọa độ. Chu kì dao động của con lắc thứ nhất là 2 s và chiều dài của nó ngắn hơn chiều dài con lắc thứ hai một chút. Quan sát cho thấy, cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất là 3 phút 22 s thì cả hai con lắc cùng đi qua gốc tọa độ theo chiều dương. Chu kì dao động của con lắc thứ hai là:

**A.** 2,02 s. **B.** 1,91 s. **C.** 2,04 s. **D.** 1,98 s.

**Câu 48:** Một con lắc đơn có chiều dài 1 (m), khối lượng m. Kéo con lắc khỏi vị trí cân bằng một góc  (rad) và thả cho dao động không vận tốc đầu. Khi chuyển động qua vị trí cân bằng và sang phía bên kia con lắc va chạm đàn hồi với mặt phẳng cố định đi qua điểm treo, góc nghiêng của mặt phẳng và phương thẳng đứng là  (rad). Lấy gia tốc trọng trường , bỏ qua ma sát. Chu kì dao động của con lắc là

**A.** 1,5 s. **B.**  s. **C.**  s. **D.** 3 s.

**Câu49** Một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kì T tại nơi có thêm trường ngoại lực có độ lớn F có hướng ngang. Nếu quay phương ngoại lực một góc  thì chu kì dao động bằng 2,007 s hoặc 1,525 s. Tính T.

**A.** 0,58 s. **B.** 1,41 s. **C.** 1,688 s. **D.** 1,99 s.

**Câu 50:** Môṭ con lắc đơn vâṭ nhỏ có khối lượng m mang điêṇ tích  được coi là điện tích điểm. Ban đầu con lắc dao động dưới tác dụng chỉ của trọng trường có biên độ góc . Khi con lắc có li độ góc , tác dụng điê ̣ n trường đều mà vectơ cường độ điện trường có độ lớn E và hướng thẳng đứng xuống dưới . Biết . Cơ năng của con lắc sau khi tác dụng điê ̣ n trường thay đổi như thế nào?

**A.** giảm 25% **B.** tăng 25% **C.** tăng 75% **D.** giảm 75%

**Câu 51:** Một đồng hồ quả lắc chạy đúng khi ở độ cao 9,6 km so với Mặt Đất. Nếu đưa xuống giếng sâu 640 m thì trong khoảng thời gian Mặt Trăng quay 1 vòng (655,68h), nó chạy nhanh hay chậm bao nhiêu? Xem chiều dài không đổi. Biết bán kính Trái Đất là  km

**A.** chậm 61 phút. **B.** nhanh 61 phút.

**C.** chậm 57 phút. **D.** nhanh 57 phút.

**Câu 52:** Một con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ và sợi dây nhẹ không dãn có chiều dài 2,5 (m). Kéo quả cầu lệnh ra khỏi vị trí cân bằng O một góc  rồi buông nhẹ cho nó dao động trong mặt phẳng thẳng đứng. Chọn mốc thế năng ở vị trí cân bằng, bỏ qua ma sát và lấy gia tốc trọng trường là . Khi quả cầu đi lên đến vị trí có li độ góc  thì dây bị tuột ra. Sau khi dây tuột, tính góc hợp bởi vecto vận tốc của quả cầu so với phương ngang khi thế năng của nó bằng không.

**A.**  **B.**  **C.**  **D.** 

**Câu 53:** Một con lắc đơn gồm vật nhỏ dao động có khối lượng M đang đứng yên ở vị trí cân bằng thì một vật nhỏ có khối lượng bằng nó chuyển động theo phương ngang với tốc độ  đến va chạm đàn hồi với nó. Sau va chạm con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc là  và chu kì 1 (s). Lấy gia tốc trọng trường . Giá trị  là

**A.** 0,05 (rad). **B.** 0,4 (rad). **C.** 0,1 (rad). **D.** 0,12 (rad).

**Câu 54:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo bằng 64 cm, dao động tại một nơi trên mặt đất có gia tốc trọng trường  với biên độ góc  . Lực cản môi trường nhỏ không đáng kể. Độ lớn gia tốc của vật ở vị trí cân bằng và vị trí biên có độ lớn lần lượt là

**A.** 0 và  **B.**  và 

**C.**  và  **D.**  và 

**Câu 55:** Treo con lắc đơn dài  mét (g là gia tốc trọng trường) trong xe chuyển động nhanh dần đều hướng xuống trên mặt phẳng nghiêng  so với phương ngang với gia tốc . Tìm chu kì dao động nhỏ của con lắc?

**A.** 1,12 s. **B.** 1,05 s. **C.** 0,86 s. **D.** 0,98 s.

**Câu 56** Hai dao động cùng phương lần lượt có phương trình và  Dao động tổng hợp của hai dao động này có phương trình Thay đổi A1 cho đến khi biên độ A đạt giá trị cực tiểu thì bằng

**A.**  **B.**  **C.** π **D.** 0

**Câu 57** Cho hai dao động điều hòa cùng phương với các phương trình lần lượt là và Dao động tổng hợp của hai dao động này có phương trình là Giá trị cực đại của (A1 + A2) **gần giá trị nào nhất** sau đây?

**A.** 25 cm **B.** 20 cm **C.** 40 cm **D.** 35 cm

**Câu 58:** Hai điểm *M* và *N* cùng dao động điều hòa trên một trục *x* quanh điểm O với cùng tần số góc ω. Biên độ của *M* là , của N là *A*. Dao động của *M* chậm pha hơn một góc π/2 so với dao động của N. Nhận xét nào sau đây là đúng:

**A.** Độ dài đại số MN biến đổi điều hòa với tần số góc ω, biên độ 2A và vuông pha với dao động của *M*.

**B.** Khoảng cách *MN* biến đổi điều hòa với tần số góc 2ω, biên độ 

**C.** Khoảng cách MN biến đổi điều hòa với tần số góc ω, biên độ 2A và lệch pha 5π/6 với dao động của M.

**D.** Độ dài đại số *MN* biến đổi điều hòa với tần số góc 2ω, biên độ và vuông pha với dao động của N.

**Câu 59:** Hai chất điểm M, N dao động điều hòa trên trục Ox, quanh điểm O, cùng biên độ A, cùng tần số, lệch pha góc φ. Khoảng cách MN

**A.** bằng  **B.** giảm dần từ 2A về 0.

**C.** tăng dần từ 0 đến giá trị 2A **D.** biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

**Câu 60:** Hai chất điểm dao động điều hoà trên cùng một trục tọa độ Ox, coi trong quá trình dao động hai chất điểm không va chạm vào nhau. Biết phương trình dao động của hai chất điểm lần lượt là: vàTrong quá trình dao động khoảng cách lớn nhất giữa hai vật là

**A.** 4 cm **B.**  **C.**  **D.** 6 cm

**Câu 61:** Hai chất điểm M và N dao động điều hoà trên cùng một trục tọa độ Ox (O là vị trí cân bằng của chúng), coi trong quá trình dao động hai chất điểm không va chạm vào nhau. Biết phương trình dao động của chúng lần lượt là: và  Hai chất điểm cách nhau 5 cm ở thời điểm đầu tiên và thời điểm lần thứ 2014 kể từ lúc t = 0 lần lượt là

**A.** 11/24 s và 2015/8 s. **B.** 3/8 s và 6041/24 s.

**C.** 1/8 s và 6041/24 s. **D.** 5/24 s và 2015/8 s.

**Câu 62:** Ba con lắc lò xo 1, 2, 3 đặt thẳng đứng cách đều nhau theo thứ tự 1, 2, 3. Vị trí cân bằng của ba vật dao động cùng nằm trên một đường thẳng. Chọn trục Ox có phương thẳng đứng, gốc tọa độ ở vị trí cân bằng thì phương trình dao động lần lượt là: và

Để ba vật dao động của ba con lắc luôn nằm trên một đường thẳng thì

**A.** cm và  rad. **B.** cm và rad.

**C.**  cm và rad. **D.** cm và rad.

**Câu 63:** Hai chất điểm M và N, dao động điều hòa cùng tần số dọc theo hai đường thẳng song song kề nhau và song song với trục tọa độ Ox. Vị trí cân bằng của M và của N đều ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox. Biên độ của M và N lần lượt là A1 và A2 (A1 > A2). Biên độ dao động tổng hợp của hai chất điểm là 7 cm. Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa M và N theo phương Ox là cm. Độ lệch pha của hai dao động là 2π/3. Giá trị A1 và A2 lần lượt là

**A.** 10 cm và 3 cm. **B.** 10 cm và 8 cm **C.** 8 cm và 3 cm. **D.** 8 cm và 6 cm.

**Câu 64:** Hai chất điểm M và N có cùng khối lượng, dao động điều hòa cùng tần số dọc theo hai đường thẳng song song kề nhau và song song với trục tọa độ Ox. Vị trí cân bằng của M và của N đều ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox. Biên độ của M và N đều là 6 cm. Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa M và N theo phương Ox là 6 cm. Độ lệch pha của hai dao động là

**A.**  **B.**  **C.**  **D.** 

**Câu 65:** Hai con lắc lò xo giống hệt nhau dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang, dọc theo hai đường thẳng song song cạnh nhau và song song với trục Ox. Biên độ của con lắc 1 là cm, con lắc 2 là cm. Con lắc 2 dao động sớm pha hơn con lắc 1 và trong quá trình dao động khoảng cách lớn nhất giữa hai vật dọc theo trục Ox là 4 cm. Khi động năng của con lắc 1 cực đại thì động năng con lắc thứ 2 bằng

**A.** 1/4 giá trị cực đại. **B.** 3/4 giá trị cực đại.

**C.** 2/3 giá trị cực đại. **D.** 1/2 giá trị cực đại.

**Câu 66** Hai chất điểm M và N có cùng khối lượng, dao động điều hòa cùng tần số dọc theo hai đường thẳng song song kề nhau và song song với trục tọa độ Ox. Vị trí cân bằng của M và của N đều ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox. Biên độ của M và N đều là 6 cm. Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa M và N theo phương Ox là 6 cm. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Ở thời điểm mà M có động năng gấp ba lần thế năng, tỉ số động năng của M và thế năng của N là

**A.** 4 hoặc 4/3 **B.** 3 hoặc 4/3 **C.** 3 hoặc 3/4 **D.** 4 hoặc 4/3

**Câu 67** Hai chất điểm M và N có cùng khối lượng, dao động điều hòa cùng tần số dọc theo hai đường thẳng song song kề nhau và song song với trục tọa độ Ox. Vị trí cân bằng của M và của N đều ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox. Biên độ của M là 6 cm, của N là 8 cm. Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa M và N theo phương Ox là 10 cm. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Ở thời điểm mà M có động năng bằng thế năng, tỉ số động năng của M và động năng của N là

**A.** 4/3 **B.** 3/4 **C.** 9/16 **D.** 16/9

**Câu 68** Hai vật dao động điều hòa dọc theo các trục song song với nhau. Phương trình dao động của các vật lần lượt là  và . Biết  Tại thời điểm t, vật thứ nhất đi qua vị trí có li độ x1 = 3 cm với vận tốc v1 = ‒18 cm/s. Khi đó vật thứ hai có tốc độ bằng

**A.**  cm/s. **B.**  cm/s. **C.** 8 cm/s **D.** 24 cm/s.

**Câu 69** Hai chất điểm dao động điều hòa, cùng phương cùng cùng tần số với li độ lần lượt là  và . Li độ của hai chất điểm thỏa mãn điều kiện: Tính biên độ dao động tổng hợp của hai dao động trên.

**A.** 5 cm **B.** 2 cm **C.** 4 cm **D.**  cm

**Câu 70:** Ba chất điểm dao động điều hòa, cùng phương, cùng biên độ A, cùng vị trí cân bằng là gốc tọa độ nhưng tần số khác nhau. Biết rằng, tại mọi thời điểm li độ và vận tốc của các chất điểm liên hệ với nhau bằng biểu thức  Tại thời điểm t, chất điểm 3 cách vị trí cân bằng là 3 cm thì đúng lúc này, hai chất điểm còn lại nằm đối xứng nhau qua gốc tọa độ và chúng cách nhau 4 cm. Giá trị A gần giá trị nào nhất sau đây?

**A.** 3,2 cm **B.** 3,5 cm **C.** 4,5 cm **D.** 5,4 cm.

**Câu 71:** Ba chất điểm dao động điều hòa, cùng phương, cùng biên độ A, cùng vị trí cân bằng là gốc tọa độ nhưng tần số góc lần lượt là , 2và 3. Biết rằng, tại mọi thời điểm li độ và vận tốc của các chất điểm liên hệ với nhau bằng biểu thức . Tại thời điểm t, tốc độ của các chất điểm theo đúng thứ tự lần lượt là 10 cm/s, 15 cm/s và  Giá trị v0 gần giá trị nào nhất sau đây?

**A.** 16 cm/s **B.** 19 cm/s **C.** 45 cm/s **D.** 54 cm/s

**Câu 72** Hai chất điểm dao động điều hoà dọc theo hai đường thẳng cùng song song với trục **, cạnh nhau, cùng tần số và biên độ của chất điểm thứ nhất là  còn của chất điểm thứ hai là A. Vị trí cân bằng của chúng xem như trùng nhau ở gốc tọa độ. Khi hai chất điểm gặp nhau ở tọa độ +A/2, chúng chuyển động ngược chiều nhau. Hiệu pha của hai dao động này có thể là giá trị nào sau đây:

**A.**  **B.**  **C.**  **D.** 

**Câu 73:** Hai chất điểm dao động điều hoà dọc theo hai đường thẳng cùng song song với trục  cạnh nhau, cùng tần số và biên độ của chất điểm thứ nhất là 4 cm còn của chất điểm thứ hai là 14,928 cm. Vị trí cân bằng của chúng xem như trùng nhau ở gốc tọa độ. Khi hai chất điểm gặp nhau ở tọa độ 3,864 cm, chúng chuyển động cùng chiều nhau. Hiệu pha của hai dao động này có thể là giá trị nào sau đây:

**A.**  **B.**  **C.** π **D.** π/2

**Câu 74:** Hai con lắc đơn có chiều dài lần lượt là 64 cm và 81 cm dao động nhỏ trong hai mặt phẳng song song. Lấy gia tốc trọng trường bằng  Hai con lắc cùng qua vị trí cân bằng theo cùng chiều lúc t = 0. Xác định thời điểm gần nhất mà hiện tượng trên tái diễn.

**A.** 14,4s. **B.** 16 s **C.** 28,8 s **D.** 7,2 s.

**Câu 75:** Hai con lắc đơn có chiều dài lần lượt là 64 cm và 81 cm dao động nhỏ trong hai mặt phẳng song song. Lấy gia tốc trọng trường bằng  Hai con lắc cùng qua vị trí cân bằng theo cùng chiều lúc t = 0. Gọi t1 và t2 lần lượt là thời điểm gần nhất mà cùng đi qua vị trí cân bằng cùng chiều và cùng qua vị trí cân bằng ngược chiều. Giá t1 và t2 lần lượt là

**A.** 14,4 s và 7,2 s. **B.** 7,2 s và 14,4 s. **C.** 28,8 s và 7,2 s. **D.** 7,2 s và 28,8 s.

**Câu 1:**

**Hướng dẫn:**





**Câu 2**

**Hướng dẫn:**



**Câu 3:**

**Hướng dẫn:**





**Câu 4:**

**Hướng dẫn:**







*Năng lượng cần bổ sung sau một tuần : *

*Vì chỉ có 20% có ích nên công toàn phần :*

**

**Câu 5:**

**Hướng dẫn:**





**Câu 6**

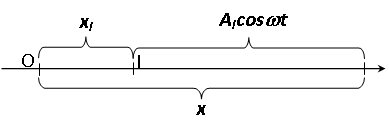
**Hướng dẫn:**



**Câu 7:**

**Hướng dẫn:**



*Giải pt: *

**

**Câu 8:**

**Hướng dẫn:**

*Tại vị trí cân bằng lúc đầu lò xo dãn : *

*Chọn mốc thế là vị trí cân bằng lúc đầu.*

*Lực kéo về (hợp lực của lực đàn hồi và trọng lực) : *

*Cơ năng ban đầu:*

**

*Vật chuyển động chậm dần lên đến bị trí cao nhất.*

*Tại vị trí cao nhất cơ năng:*

**

**

**Câu 9:**

**Hướng dẫn:**



*Tổng số lần qua O:  số chẵn  dãn.*

*Xét: *

*Khi dừng vật cách O: , tức cách VT đầu:*

**

**Câu 10:**

**Hướng dẫn:**

*Khi *

**

*Tại vị trí có li độ cực đại tiếp theo thì tốc độ triệt tiêu.*

*Tại vị trí này cơ năng còn lại :*

**

**

*Tại vị trí gia tốc triệt tiêu lần thứ 2 vật đi được quãng đường :*

**

**Câu 11:**

**Hướng dẫn:**



*Tổng số lần qua O:  số chẵn nén.*

*Xét: *

*Khi dừng vật cách O: *

**Câu 12:**

**Hướng dẫn:**

*Tại vị trí có li độ cực đại tiếp theo thì tốc độ triệt tiêu.*

*Tại vị trí này cơ năng còn lại :*

**

**

**Câu 13:**

**Hướng dẫn:**



*Li độ cực đại sau khi qua VTCB lần n: *

*Nếu vật dừng lại tại đây thì*

**

**

* qua VTCB lần 5 (số lẻ) lò xo dãn lực kéo*

**

**

**Câu 14:**

**Hướng dẫn:**

*Tốc TB sau một chu kì của dao động điều hòa là:*

**

*Tốc TB trong cả quá trình của dao động tắt dần là:*

**

**

**Câu 15:**

**Hướng dẫn:**

*Khi *

*Tại vị trí này cơ năng còn lại: *

**

**Câu 16:**

**Hướng dẫn:**

*Tốc TB sau một chu kì của dao động điều hòa là: *

*Tốc TB trong cả quá trình của dao động tắt dần là: *

**

**Câu 17:**

**Hướng dẫn:**



*Xét: *

* Khi dừng lại vật cách O : *

**Câu 18**

**Câu 19:**

**Hướng dẫn:**

**

**

*Chuyển sang dạng phức: *

**

**Câu 20:**

**Hướng dẫn:**









**Câu 21:**

**Hướng dẫn:**





**Câu 22**

**Hướng dẫn:**







**Câu 23**

**Hướng dẫn:**





**Câu 24:**

**Hướng dẫn:**







**Câu 25:**

**Hướng dẫn:**



**Câu 26:**

**Hướng dẫn:**



**Câu 27:**

**Hướng dẫn:**



**Câu 28:**

**Hướng dẫn:**

*Giả ban đầu giữ lò xo không biến dạng sau đó giá bắt đầu chuyển động nhanh dần đều với gia tốc a. Khi bắt đầu rời giá đỡ, vật đã đi được quãng đường S và gia tốc cũng là a :*

**

*+ Thời gian tính đến lúc rời giá đỡ là : *

*+ Tốc độ và độ lớn li độ của vật lúc rời giá đỡ là :*

**

*+ Biên độ dao động : *

**Câu 29:**

**Hướng dẫn:**



*Xét: *

* Khi dừng lại vật cách O : *

**

**Câu 30:**

**Hướng dẫn:**







**Câu 31**

**Hướng dẫn:**













**Câu 32:**

**Hướng dẫn:**



**Câu 33:**

**Hướng dẫn:**

*Vật chuyển động chậm dần lên đến vị trí cao nhất. Sau đó, vật chuyển động nhanh dần xuống dưới và tốc độ đạt giá trị cực đại khi :*

**

**Câu 34:**

**Câu 35 :**

**Hướng dẫn:**



*+ Khi vật chịu tác dụng của lực  thì sẽ dao động với biên độ  quanh VTCB O1 (lò xo k biến dạng) cách O (lò xo dãn 1 cm) 1 cm.*

*+ Thời gian tác dụng lực  khi lực ngừng tác dụng vật ở VT cao nhất cách O 2 (cm) và có .*

* ngừng tác dụng lực biên độ là  Độ dãn cực đại là 3 cm.*

**Câu 36:**

**Hướng dẫn:**

*Khi có điện trường con lắc dao động quanh VTCB O1 với biên độ : *

*Khi người tác dụng điện trường vật ở M con lắc dao động quanh VTCB O với biên độ *

**Câu 37:**

**Hướng dẫn:**

*Tại vị trí cao nhất, gia tốc có độ lớn không lớn hơn g :*

**

*Tại , áp lực  lên m:*

**

**Câu 38**

**Hướng dẫn:**





**Câu 39**

**Hướng dẫn:**



**Câu 40**

**Hướng dẫn:**



*Biên độ góc: *

**

**Câu 41:**

**Hướng dẫn:**





**Câu 42:**

**Hướng dẫn:**



**Câu 43:**

**Hướng dẫn:**





**Câu 44:**

**Hướng dẫn:**

 *Chu kì giảm *

**

**Câu 45:**

**Hướng dẫn:**

*+ Độ giảm cơ năng sau một chu kì bằng công của lực ma sát thực hiện trong chu kì đó: *

**

*+ Biên độ còn lại sau 10 chu kì : *

**Câu 46:**

**Hướng dẫn:**





*Gia tốc tăng *

**Câu 47:**

**Hướng dẫn:**



**Câu 48**

**Hướng dẫn:**



**Câu49**

**Hướng dẫn:**









**Câu 50:**

**Hướng dẫn:**





**Câu 51**

**Hướng dẫn:**



*Khi đồng hồ chạy đúng chỉ :  đồng hồ chạy sai chỉ :*

**

*Đồng hồ chạy sai nhanh hơn đồng hồ chạy đúng:*

**

**Câu 52:**

**Hướng dẫn:**





**Câu 53:**

**Hướng dẫn:**





**Câu 54:**

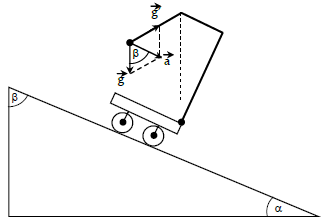
**Hướng dẫn:**





**Câu 55:**

**Hướng dẫn:**



**Câu 56**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án** B



Phương pháp cộng số phức: 

 Chọn B.

**Câu 57**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án D**

Áp dụng định lý hàm số sin:

**





chọn D



**Câu 58:**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án C**



Để dùng máy tính cầm tay chọn A = 1:  Chọn C

Dùng máy tính Casio fx 570 – ES, bấm như sau:

Shift MODE 4 (**Để chọn đơn vị góc là radian**)

MODE 2 (**Để chọn chế độ tính toán với số phức**)



(**Màn hình máy tính sẽ hiển thị **

Shift 2 3 =

Màn hình sẽ hiện kết quả:

Nghĩa là biên độ 2A và pha ban đầu  nên ta sẽ chọn C.

**Câu 59:**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án D**

 Với bài toán này thì không thể dùng máy tính được nên ta dùng phương pháp trừ các hàm lượng giác:

 chọn D

***Bình luận:*** *Khoảng cách MN cực tiểu bằng 0 khi và cực đại bằng * nên 

**Câu 60:**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án A**



***Chú ý:*** *Để tìm các thời điểm cách nhau một khoảng b thì hoặc giải phương trình  hoặc dùng vòng tròn lượng giác để tìm bốn thời điểm đầu tiên t1, t2, t3, t4. Các thời điểm khác xác định như sau:*

**

**Câu 61:**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án C**





Hai chất điểm cách nhau 5 cm thì *x* 5*cm*. Để tìm các thời điểm để  ta dùng vòng tròn lượng giác. Thời điểm lần 1, lần 2, lần 3 và lần 4 lần lượt là:



Ta xét  dư 2  Chọn C

**Câu 62:**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án A**

Vì vật (2) cách đều vật (1) và (3) (x2 là đường trung bình của hình thang) nên ta có:





Chuyển sang dạng phức: 

 Chọn A

Dùng máy tính Casio fx 570 – ES, bấm như sau:

Shift MODE 4

MODE 2



Shift 2 3 =

Hiện kết quả: chọn A

**Bình luận:** *Bài toán này cũng là một kiểu biến tướng của tổng hợp dao động. Khi cho hai trong 3 dao động x1, x2 và x3 tìm được dao động còn lại.*

**Câu 63:**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án C**

Áp dụng các công thức: 

 chọn C

**Câu 64:**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án C**

***Cách 1:*** Áp dụng: 



 chọn C

***Cách 2:*** Khoảng cách hai chất điểm lớn nhất khi M1M2 // MN và tứ giác MM1M2N là hình chữ nhật.

 đều  chọn C

**Quy trình giải nhanh:**

*Khi cho biết biên độ dao động tổng hợp của hai chất điểm dao động là A thì độ lệch pha giữa hai dao động thành phần là:*

*Khi cho biết khoảng cách cực đại giữa hai chất điểm là B thì độ lệch pha giữa hai dao động thành phần là: *

*Nếu (hai dao động vuông pha) thì *

*Nếu thì và B > A*

*Nếu thì và B < A*

**Câu 65:**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án B**

***Cách 1:***Khoảng cách giữa hai chất điểm lớn nhất khi M1M2 // MN và tứ giác MM1M2N là hình chữ nhật 

******

Ta chọn: 

Chọn t = 0 thì x1 = 0 và Wd1 = max, còn x2 = A2/2 nên thế năng con lắc 2 bằng 1/4 cơ năng của nó và động năng bằng 3/4 cơ năng của nó Chọn B.

***Cách 2:***Áp dụng công thức: **



Ta có thể chọn:  Chọn t = 0 thì x1 = 0 và Wd1 = max,

còn x2 = A2/2 nên thế năng con lắc 2 bằng 1/4 cơ năng của nó và động năng bằng 3/4 cơ năng của nó Chọn B.

**Câu 66**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án C**

*Cách 1:* Khoảng cách hai chất điểm lớn nhất khi M1M2 // MN và tứ giác MM1M2N là hình chữ nhật  đều 

**

 Chọn C



***Cách 2:*** Áp dụng công thức: **

****** Ta có thể chọn: 

Vì khối lượng, tần số góc và biên độ của các dao động thành phần bằng nhau nên cơ năng bằng nhau và bằng  Do đó  hoặc tức là  hoặc 

Vì vậy,  hoặc  ⇒ chọn C.

Khi  thì nên  hoặc ωt

***Chú ý :*** *Khi hai dao động vuông pha nhau thì*

*1) Khoảng cách cực đại giữa hai chất điểm bằng biên độ dao động tổng hợp:*

**

*2) Ở một thời điểm nào đó, dao động này có thế năng bằng động năng thì dao động kia cũng vậy nên tỉ số động năng bằng tỉ số thế năng và bằng tỉ số cơ năng.*

**Câu 67**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án C**

***Cách 1:*** Khoảng cách giữa hai chất điểm lớn nhất khi M1M2 // MN và tứ giác MM1M2N là hình chữ nhật 





 Chọn C

***Cách 2:*** Khoảng cách giữa hai chất điểm ở thời điểm bất kì :

******

Vì  nên xM vuông pha với xN. Do đó: 

Khi  thì  từ đó suy ra:  hay 

Tỉ số động năng của M và động năng của N là: 

***Cách 3:*** Áp dụng công thức: ** Hai dao động này vuông pha. Ở một thời điểm nào đó, dao động này có thế năng bằng động năng thì dao động kia cũng vậy nên tỉ số động năng bằng tỉ số thế năng và bằng tỉ số cơ năng: chọn C

**Câu 68**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án B**



Đạo hàm hai vế phương trình: 

 Chọn B

***Bình luận:*** *Từ phương trình:*

******

**Câu 69**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án D**

Từ 



**Câu 70:**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án B**

Đạo hàm theo thời gian hai vế hệ thức ta được:







 chọn B

**Câu 71:**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án B**

Đạo hàm theo thời gian hai vế hệ thức ta được:







 Chọn B

***Chú ý:*** *Hai chất điểm dao động điều hoà dọc theo hai đường thẳng cùng song song với trục Ox, cạnh nhau, cùng tần số và vị trí cân bằng ở gốc tọa độ. Khi hai chất điểm gặp nhau ở tọa độ x0, chúng chuyển động ngược chiều nhau thì*

******

***Hoặc***

******

*Khi hai chất điểm gặp nhau ở tọa độ x0, chúng chuyển động cùng chiều dương thì*

******

*Khi hai chất điểm gặp nhau ở tọa độ x0, chúng chuyển động cùng chiều âm thì*

******

**Câu 72**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án D**

***Cách 1: ***

******

****** Chọn D

***Cách 2:*** Dùng vòng tròn lượng giác:  Chọn D

***Chú ý:*** *Cách 2 được gọi là phương pháp dùng VTLG kép.*

*+ Ta vẽ hai vòng tròn đồng tâm với bán kính lần lượt bằng biên độ của các dao động thành phần (nếu bán kính bằng nhau thì hai đường tròn trùng nhau).*

*+ Tại li độ gặp nhau ta vẽ đường thẳng vuônggóc với trục x sẽ cắt mỗi vòng tròn tại hai điểm với và.*

*Nếu khi gặp nhau hai chất điểm chuyển động cùng chiều (một ở nửa trên vòng tròn và một ở nửa dưới) thì độ lệch pha bằng  còn nếu chuyển động cùng chiều (cùng ở nửa trên hoặc cùng ở nửa dưới vòng tròn) thì *

**Câu 73:**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án B**

Khi gặp nhau hai chất điểm chuyển động cùng chiều nên độ lệch pha:

 Chọn B

**Câu 74:**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án A**



 Chọn A

**Câu 75:**

**Hướng dẫn: Chọn đáp án**

Gọi t là các thời điểm mà hai vật dao động cùng qua vị trí cân bằng:

 (với n1 và n2 là các số nguyên dương).

 (với n = 1; 2; 3…).

Khi n chẵn thì cả hai chất điểm cùng qua vị trí cân bằng cùng chiều nhau, còn n lẻ thì hai chất điểm cùng qua vị trí cân bằng ngược chiều nhau.

 Chọn A