**CHƯƠNG 1: DAO ĐỘNG CƠ HỌC**

**CHỦ ĐỀ 3: CON LẮC ĐƠN**

***1. Các đại lượng đặc trưng và các công thức tính liên quan.***

**Câu 1:** Một con lắc đơn dao động với biên độ góc nhỏ ( α0 < 150). Câu nào sau đây là **sai** đối với chu kì của con lắc ?

**A.** Chu kì phụ thuộc chiều dài con lắc

**B.** Chu kì phụ thuộc gia tốc trọng trường nơi có con lắc

**C.** Chu kì phụ thuộc biên độ dao động

**D.** Chu kì không phụ thuộc vào khối lượng của con lắc.

**Câu 2:** (CĐ 2007): Khi đưa một con lắc đơn lên cao theo phương thẳng đứng (coi chiều dài của con lắc không đổi) thì tần số dao động điều hoà của nó sẽ

**A.** giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo độ cao.

**B.** tăng vì chu kỳ dao động điều hoà của nó giảm.

**C.** tăng vì tần số dao động điều hoà của nó tỉ lệ nghịch với gia tốc trọng trường.

**D.** không đổi vì chu kỳ dao động điều hoà của nó không phụ thuộc vào gia tốc trọng trường

**Câu 3:** (CĐ 2007): Một con lắc đơn gồm sợi dây có khối lượng không đáng kể, không dãn, có chiều dài *l* và viên bi nhỏ có khối lượng m. Kích thích cho con lắc dao động điều hoà ở nơi có gia tốc trọng trường g. Nếu chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng của viên bi thì thế năng của con lắc này ở li độ góc α có biểu thức là

**A.** mg *l* (1 - cosα). **B.** mg *l* (1 - sinα). **C.** mg *l* (3 - 2cosα). **D.** mg *l* (1 + cosα).

**Câu 4:** (ĐH – 2008): Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động của con lắc đơn (bỏ qua lực cản của môi trường)?

**A.** Khi vật nặng ở vị trí biên, cơ năng của con lắc bằng thế năng của nó.

**B.** Chuyển động của con lắc từ vị trí biên về vị trí cân bằng là nhanh dần.

**C.** Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng, thì trọng lực tác dụng lên nó cân bằng với lực căng của dây.

**D.** Với dao động nhỏ thì dao động của con lắc là dao động điều hòa.

**Câu 5:** Khi đưa một con lắc đơn lên cao theo phương thẳng đứng (chiều dài của dây treo không đổi) thì chu kì dao động điều hoà của nó sẽ

**A.** tăng vì chu kỳ dao động điều hoà của nó giảm.

**B.** tăng vì gia tốc trọng trường giảm theo độ cao.

**C.** tăng vì tần số dao động điều hoà của nó tỉ lệ nghịch với gia tốc trọng trường.

**D.** không đổi vì chu kỳ dao động điều hoà của nó không phụ thuộc vào gia tốc trọng trường.

**Câu 6:** Một con lắc đơn dao động điều hòa. Dây treo có độ dài không đổi. Nếu đặt con lắc tại nơi có gia tốc rơi tự do là g0 thì chu kỳ dao động là 1s. Nếu đặt con lắc tại nơi có gia tốc rơi tự do là g thì chu kỳ dao động là

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

**Câu 7:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo là ℓ, dao động điều hòa với biên độ góc  (rad). Biên độ dao động của con lắc đơn là

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

**Câu 8:** (CĐ 2009): Tại nơi có gia tốc trọng trường g, một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α0. Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc là m, chiều dài dây treo là , mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

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

**Câu 9:** CĐ – 2012): Tại một vị trí trên Trái Đất, con lắc đơn có chiều dài  dao động điều hòa với chu kì T1; con lắc đơn có chiều dài  (<) dao động điều hòa với chu kì T2. Cũng tại vị trí đó, con lắc đơn có chiều dài  -  dao động điều hòa với chu kì là

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

**Câu 10:** (CĐ – 2012): Hai con lắc đơn dao động điều hòa tại cùng một vị trí trên Trái Đất. Chiều dài và chu kì dao động của con lắc đơn lần lượt là ,  và T1, T2. Biết . Hệ thức đúng là:

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

**Câu 11:** Tại một nơi, hai con lắc đơn có chiều dài  và  dao động điều hòa với chu kì lần lượt là T1  và T2. Nếu T1 = 0,5 T2 thì

**A.**  = 4. **B.**  = 0,25. **C.**  = 0,50. **D.**  = 2.

**Câu 12:** (CĐ 2007): Tại một nơi, chu kì dao động điều hoà của một con lắc đơn là 2,0 s. Sau khi tăng chiều dài của con lắc thêm 21 cm thì chu kì dao động điều hoà của nó là 2,2 s. Chiều dài ban đầu của con lắc này là

**A.** 101 cm. **B.** 99 cm. **C.** 98 cm. **D.** 100 cm.

**Câu 13:** Một con lắc đơn dài 1,6 m dao động điều hòa với biên độ 16 cm. Biên độ góc của dao động bằng

**A.** 0,5 rad. **B.** 0,01 rad. **C.** 0,1 rad. **D.** 0,05 rad.

**Câu 14:** (ĐH - 2009): Tại một nơi trên mặt đất, một con lắc đơn dao động điều hòa. Trong khoảng thời gian Δt, con lắc thực hiện 60 dao động toàn phần; thay đổi chiều dài con lắc một đoạn 44 cm thì cũng trong khoảng thời gian Δt ấy, nó thực hiện 50 dao động toàn phần. Chiều dài ban đầu của con lắc là

**A.** 144 cm. **B.** 60 cm. **C.** 80 cm. **D.** 100 cm.

**Câu 15:** Tại một nơi hai con lắc đơn dao động điều hòa. Trong cùng một khoảng thời gian, người ta thấy con lắc thứ nhất thực hiện được 4 dao động, con lắc thứ hai thực hiện được 5 dao động. Tổng chiều dài của hai con lắc là 164 cm. Chiều dài của mỗi con lắc lần lượt là

**A.** l1 = 100 m, l2 = 6,4 m. **B.** l1 = 64 cm, l2 = 100 cm .

**C.** l1 = 1,00 m, l2 = 64 cm **D.** l1 = 6,4 cm, l2 = 100 cm.

**Câu 16:** (ĐH - 2009): Tại nơi có gia tốc trọng trường 9,8 m/s2, một con lắc đơn và một con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hòa với cùng tần số. Biết con lắc đơn có chiều dài 49 cm và lò xo có độ cứng 10 N/m. Khối lượng vật nhỏ của con lắc lò xo là

**A.** 0,125 kg **B.** 0,750 kg **C.** 0,500 kg **D.** 0,250 kg.

**Câu 17:** (CĐ – 2013)**:** Hai con lắc đơn có chiều dài lần lượt là  và , được treo ở trần một căn phòng, dao động điều hòa với chu kì tương ứng là 2,0 s và 1,8 s. Tỷ số  bằng

**A.** 0,81. **B.** 1,11. **C.** 1,23. **D.** 0,90.

**Câu 18:** (CĐ – 2013)**:** Tại nơi có gia tốc trọng trường g, một con lắc đơn có chiều dài  dao động điều hòa với chu kì 2,83 s. Nếu chiều dài của con lắc là 0,5 thì con lắc dao động với chu kì là

**A.** 1,42 s. **B.** 2,00 s. **C.** 3,14 s. **D.** 0,71 s.

**Câu 19:** Hai con lắc đơn có chiều dài l1 và l2 dao động nhỏ với chu kì T1 = 0,6(s), T2 = 0,8(s) cùng được kéo lệch góc α­0 so với phương thẳng đứng và buông tay cho dao động. Sau thời gian ngắn nhất bao nhiêu thì 2 con lắc lại ở trạng thái này.

**A.** 2(s) **B.** 2,5(s) **C.** 4,8(s) **D.** 2,4(s).

**Câu 20:** Một con lắc đơn dao động nhỏ với biên độ 4cm. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vận tốc của vật đạt giá trị cực đại là 0,05s. Khoảng thời gian ngắn nhất để nó đi từ vị trí có li độ s1 = 2cm đến li độ s2 = 4cm là:

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

**Câu 21:** Khi tăng chiều dài của con lắc đơn lên 4 lần thì chu kì dao động điều hòa của con lắc này

**A.** giảm đi 2 lần. **B.** giảm đi 4 lần. **C.** tăng lên 2 lần. **D.** tăng lên 4 lần.

**Câu 22:** (CĐ 2009): Tại nơi có gia tốc trọng trường là 9,8 m/s2, một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc 60. Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc là 90 g và chiều dài dây treo là 1m. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng, cơ năng của con lắc xấp xỉ bằng

**A.** 6,8.10-3 J. **B.** 3,8.10-3 J. **C.** 5,8.10-3 J. **D.** 4,8.10-3 J.

**Câu 23:** Tại cùng một nơi có gia tốc trọng trường g, hai con lắc đơn có chiều dài lần lượt là l1 và l2 có chu kì lần lượt T1 và T2. Tính chu kì dao động của con lắc đơn thứ 3 có chiều dài bằng tích chỉ số chiều dài của hai con lắc nói trên là:

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

**Câu 24: *(Chuyên Vinh lần 2 năm học 2016-2017).***  Một con lắc lò xo có chiều dài tự nhiên l0, treo thẳng đứng, vật treo khối lượng m0, treo gần một con lắc đơn có chiều dài l, khối lượng vật treo m. Với con lắc lò xo, tại vị trí cân bằng lò xo giãn ∆l0, Để hai con lắc có cùng chu kì dao động điều hòa thì

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

**Câu 25: *M***ột sợi dây dài l nếu làm một con lắc đơn thì tần số riêng của nó là 0,6 Hz. Nếu cắt sợi dây này làm hai phần tạo thành hai con lắc đơn thì tần số riêng của hai con lắc đó lần lượt là 1 Hz và

**A.** 0,65 Hz. **B.** 0,75 Hz. **C.** 0,85 Hz. **D.** 0,95 Hz.

**Câu 26: *(Chuyên Võ Nguyên Giáp - 2016).*** Tại một nơi trên mặt đất, có hai con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α1, α2 và chu kì tương ứng T1, T2 = T1. Ban đầu cả hai con lắc đều ở vị trí biên. Sau thời gian đầu tiên, quãng đường mà vật nhỏ của hai con lắc đi được bằng nhau. Tỉ số αα có bằng

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

**Câu 27: *(Chuyên Võ Nguyên Giáp - 2016).*** Một sợi dây mảnh, nhẹ, không dãn, chiều dài 1 m được cắt làm hai phần làm hai con lắc đơn, dao động điều hòa cùng biên độ góc αm tại một nơi trên mặt đất. Ban đầu cả hai con lắc cùng qua vị trí cân bằng. Khi một con lắc lên đến vị trí cao nhất lần đầu tiên thì con lắc thứ hai lệch góc  so với phương thẳng đứng lần đầu tiên. Chiều dài dây của một trong hai con lắc là

**A.** 80 cm. **B.** 50 cm. **C.** 30 cm. **D.** 90 cm.

**Câu 28:** Một con lắc có chiều dài l0, quả nặng có khối lượng m. Một đầu lò xo treo vào điểm cố định O, con lắc dao động điều hoà với chu kì 2s. Trên phương thẳng đứng qua O, người ta đóng một cây đinh tại I (OI= l0 /2 ) sao cho đinh chặn một bên của dây treo. Lấy g = 9,8 m/s2. Chu kì dao động của con lắc là

**A.** T = 1,7 s **B.** T = 2 s **C.** T = 2,8 s **D.** T = 1,4 .

**Câu 29. (ĐH – 2013):** Hai con lắc đơn có chiều dài lần lượt là 81 cm và 64 cm được treo ở trần một căn phòng. Khi các vật nhỏ của hai con lắc đang ở vị trí cân bằng, đồng thời truyền cho chúng các vận tốc cùng hướng sao cho hai con lắc dao động điều hòa với cùng biên độ góc, trong hai mặt phẳng song song với nhau. Gọi Δt là khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc truyền vận tốc đến lúc hai dây treo song song nhau. Giá trị Δt **gần giá trị nào nhất** sau đây?

 A. 8,12s. B. 2,36s. C. 7,20s. D. 0,45s

***2. Thí nghiệm con lắc đơn.***

**Câu 1. *(Đề thi của BGD- QG 2017 mã 201).***  Tiến hành thí nghiệm đo gia tốc trọng trường bằng con lắc đơn, một học sinh đo được chỉều dài con lắc là 119 ± 1 (cm), chu kì dao động nhỏ của nó ỉà 2,20 ± 0,01 (s), Lấy π2 = 9,87 và bỏ qua sai số của số π. Gia tốc trọng trường do học sinh đo được tạí nơi làm thí nghiệm là

**A**. g = 9,7 ± 0,1 (m/s2). **B**. g = 9,8 ± 0,1 (m/s2). **C**. g = 9,7 ± 0,2 (m/s2). **D**. g = 9,8 ± 0,2 (m/s2).

**Câu 2**. ***(Đề thi của BGD- QG 2017 mã 202).***  Tiến hành thí nghiệm đo gia tốc trọng trường bằng con lắc đơn, một học sinh đo được chiều dài con lắc là 99 ± 1 (cm), chu kì dao động nhỏ của nó là 2,00 ± 0,01 (s). Lấy π2 = 9,87 và bỏ qua sai số của số π. Gia tốc trọng trường do học sinh đo được tại nơi làm thí nghiệm là

A. g = 9,7 ± 0,1 (m/s2). B. g = 9,7 ± 0,2 (m/s2).

C. g = 9,8 ± 0,1 (m/s2). D. g = 9,8 ± 0,2 (m/s2).

**Câu 3:** ***(Thi thử Sở Quãng Ninh năm học 2016-2017).*** Tại một phòng thí nghiệm, học sinh A sử dụng con lắc đơn để đo gia tốc rơi tự do g bằng phép đo gián tiếp. Kết quả đo chu kì và chiều dài của con lắc đơn là T = 1,919 ± 0,001(s) và ℓ = 0,900 ± 0,002(m). Cách viết kết quả đo nào sau đây là đúng?

A. g = 9,648 ± 0,003 m/s2. B. g = 9,648 ± 0,031 m/s2.

C. g = 9,544 ± 0,003 m/s2. D. g = 9,544 ± 0,035 m/s2.

**Câu 4. *(Đề thi của BGD- QG 2017 mã 203).***  Tiến hành thí nghiệm đo gia tốc trọng trường bằng con lắc đơn, một học sinh đo được chiều dài con lắc đơn là 99 ± 1 (cm), chu kì dao động nhỏ của nó là 2,00 ± 0,02 (s). Lấy π2 = 9,87 và bỏ qua sai số của số π. Gia tốc trọng trường do học sinh đo được tại nơi làm thí nghiệm là

**A.** 9,8 ± 0,3 (m/s2). **B**. 9,8 ± 0,2 (m/s2).

**C**. 9,7 ± 0,2 (m/s2). **D**. 9,7 ± 0,3 (m/s2).

**Câu 5. *(Thi thử chuyên Vĩnh Phúc năm học 2016-2017).*** Tiến hành thí nghiệm đo chu kì dao động của con lắc đơn: Treo một con lắc đơn có độ dài dây cỡ 75 cm và quả nặng cỡ 50g. Cho con lắc dao động với góc lệch ban đầu cỡ 50, dùng đồng hồ đo thời gian dao động của con lắc trong 20 chu kì liên tiếp, thu được bảng số liệu sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lần đo | 1 | 2 | 3 |
| 20T (s) | 34,81 | 34,76 | 34,72 |

Kết quả đo chu kì T được viết đúng là

**A.** T = 1,738 ± 0,0027 s **B.** T = 1,7380 ± 0,0016 s.

**C.** T = 1,800 ± 0,086% **D.** T = 1,780 ± 0,09%

**Câu 6:** Cho một bộ thí nghiệm khảo sát dao động của con lắc đơn như hình bên. Trong đó

A. 5 – quả cầu, 6 – dây treo, 7 – cổng quang điện hồng ngoại, 8 – đồng hồ đo thời gian hiện số, 9 – thanh ke

B. 5 – dây treo; 6 – quả cầu; 7 – cổng quang điện hồng ngoại, 8 – thanh ke, 9 - đồng hồ đo thời gian hiện số

C. 5 – dây treo; 6 – quả cầu; 7 – cổng quang điện hồng ngoại; 8 – đồng hồ đo thời gian hiện số; 9 – thanh ke

D. 5 – dây treo; 6 – quả cầu; 7 – cổng quang điện hồng ngoại; 8 – đồng hồ đo thời gian hiện số; 9 – thanh ke

T2(s2)

**Câu 7: . *(Chuyên Long An năm học 2016-2017).***  Một học sinh thực hiện thí nghiệm kiểm chứng lại chu kì dao động điều hòa của con lắc thụ thuộc vào chiều dài con lắc. Từ kết quả thí nghiệm, học sinh này vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của T2 vào chiều dài l của con lắc đơn như hình vẽ. Học sinh này đo được góc hợp bởi đồ thị và trục Ol là α = 76,10 . Lấy π = 31,4. Theo kết quả thí nghiệm của học sinh này thì gia tốc trọng trường tại nơi làm thí nghiệm là

**A.** 9,76 m/s2 . **B.** 9,78 m/s2 . **C.** 9,80 m/s2 . **D.** 9,83 m/s2.

**Câu 8: . *(Chuyên Nam Đinh).*** Kết quả thực nghiệm được cho trên hình vẽ biểu diễn sự phụ thuộc của bình phương chu kỳ dao động T2 của con lắc đơn theo chiều dài  của nó. Lấy π= 3,14. Kết luận nào sau đây là **không chính xác.**

**A.** Gia tốc trọng trường nơi làm thí nghiệm là 9,89 m/s2

**B.** Tỉ số của bình phương chu kỳ dao động với chiều dài con lắc đơn  là một số không đổi.

**C.** Bình phương chu kỳ dao động điều hòa của con lắc đơn tỉ lệ thuận với chiều dài của nó.

**D.** Chu kỳ dao động điều hòa tỉ lệ thuận với căn bậc hai của chiều dài của con lắc đơn.

|  |
| --- |
| **DẠNG 2: NĂNG LƯỢNG CON LẮC ĐƠN**  |

**Câu 1:** Một con lắc đơn có dây treo dài 1m và vật có khối lượng m = 1kg dao động với biên độ góc 0,1rad. Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng của vật, lấy g = 10m/s2. Cơ năng của con lắc là

**A.** 0,1J. **B.** 0,01J. **C.** 0,05J. **D.** 0,5J.

**Câu 2: *:*** Một con lắc đơn có dây treo dài = 50 cm và vật nặng khối lượng 1 kg, dao động với biên độ góc rad tại nơi có gia tốc trọng trường g = 10 m/s2. Tính năng lượng dao động toàn phần của con lắc?

**A.** 0,012J **B.** 0,023J **C.** 0,025 J **D.** 0,002 J

**Câu 3: 3.** Một con lắc đơn khối l­ượng 200g dao động nhỏ với chu kỳ T=1s, quỹ đạo coi như­ thẳng có chiều dài 4cm. Chọn gốc thời gian lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.Tìm động năng của vật tại thời điểm t=1/3s.

**A.** 0,358mJ **B.** 0,394mJ **C.** 0,412mJ **D.** 0,386mJ

**Câu 4: 4.** Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng m = 200g, dây treo có chiều dài l = 100cm. Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng nột góc α =600 rồi buông ra không vận tốc đầu. Lấy g = 10m/s2. Năng lượng dao động của vật là:

**A.** 0,27J **B.** 0,13J **C.** 0,5J **D.** 1J

**Câu 5: *5:*** Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α0 = 50. Với li độ góc α bằng bao nhiêu thì động năng của con lắc gấp 2 lần thế năng?

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

**Câu 6: *6:*** Con lắc đơn dao động với biên độ góc 20 có năng lượng dao động là 0,2 J. Để năng lượng dao động là 0,8 J thì biên độ góc phải bằng bao nhiêu?

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

**Câu 7: *7:*** Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α0. Con lắc có động năng bằng n lần thế năng tại vị trí có li độ góc.

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

**Câu 8:**Tại nơi có gia tốc trọng trường g, một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  nhỏ. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi con lắc chuyển động nhanh dần theo chiều dương tới vị trí có động năng bằng thế năng thì li độ góc  của con lắc bằng

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

**Câu 9.** Con lắc đơn gồm vật nặng treo vào dây có chiều dài = 1 m dao động với biên độ rad . Chọn gốc thế năng ở vị trí cân bằng, lấy g = 10 m/s2. Tính vận tốc của vật nặng tại vị trí Động năng bằng Thế năng?

**A.**  m/s. **B.** m/s. **C.**  m/s **D.**m/s.

**Câu 10: :** Một con lắc đơn gồm vật nhỏ được treo vào đầu dưới 1 sợi dây nhẹ, không dãn, đầu trên buộc cố định. Bỏ qua mọi lực cản, kéo con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng 1 góc 0,1rad rồi thả nhẹ cho nó dao động điều hòa. Tỉ số độ lớn gia tốc tiếp tuyến của vật tại vị trí động năng bằng hai lần thế năng và vị trí biên là

**A.** 1/ **B. 3** **C. 9** **D. 1/3**

**Câu 11: 1**. Con lắc đơn chiều dài 1m, khối lượng 200g, dao động với biên độ góc 0,15 rad tại nơi có g = 10 m/s2 ở li độ góc bằng 2/3 biên độ, con lắc có động năng bằng

 A. 352.10- 4 J. B. 625.10- 4 J. C . 255 .10- 4 J. D. 125.10- 4 J.

**Câu 12:*(Trích đề minh họa của Bộ Giáo Dục – 2017).***  Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc 5o. Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng thì người ta giữ chặt điểm chính giữa của dây treo, sau đó vật tiếp tục dao động điều hòa với biên độ góc α0. Giá trị của α0 bằng

**A.** 7,1o. **B.** 10o. **C.** 3,5o. **D.** 2,5o.

**Câu 13:** ***(ĐH – 2010):*** Tại nơi có gia tốc trọng trường g, một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α0 nhỏ. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi con lắc chuyển động nhanh dần theo chiều dương đến vị trí có động năng bằng thế năng thì li độ góc α của con lắc bằng

**A.** α0/√3 **B.** α0/√2 **C.** - α0/√2. **D.** - α0/√3.

**Câu 14: *(Triệu Sơn 2 - Thanh Hóa năm học 2016-2017).*** Một con lắc đơn dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g = 9,8 m/s2 với chu kì T = 2 s. Quả cầu nhỏ của con lắc có khối lượng m = 50 g. Biết biên độ góc α0 = 0,15 rad. Lấy π = 3,1416. Cơ năng dao động của con lắc bằng

**A.** 0,993.10-2 J. **B.** 5,5.10-2 J. **C.** 0,55.10-2 J. **D.** 10-2 J.

**Câu 7:** Hai con lắc đơn thực hiện dao động điều hòa tại cùng một địa điểm trên mặt đất (cùng klượng và cùng năng lượng) con lăc 1 có chiều dài l1=1m và biên độ góc là α01,của con lắc 2 là l2=1,44m,α02 .tỉ số biên độ góc α01 /α02 là

 A. 0,69 B. 1,44 C. 1,2 D. 0,83.

**Câu 8:**  Một con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ khối lượng m treo vào sợi dây có chiều dài  = 40 cm. Bỏ qua sức cản không khí. Đưa con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng góc α0 = 0,15 rad rồi thả nhẹ, quả cầu dao động điều hòa. Quãng đường cực đại mà quả cầu đi được trong khoảng thời gian 2T/3 là

**A.**18 cm. **B.** 16 cm. **C.** 20 cm. **D.** 8 cm.

**DẠNG 3: VIẾT PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG CỦA CON LẮC ĐƠN**

**Câu 1: *(ĐH-2014).*** Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc 0,1 rad; tần số góc 10 rad/s và pha ban đầu 0,79 rad. Phương trình dao động của con lắc là

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

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

**Câu 2: *(Minh hoa lần 3 của bộ năm học 2016-2017).*** Một con lắc đơn có chiều dài 1 m, được treo tại nơi có gia tốc trọng trường g = π2 m/s2 . Giữ vật nhỏ của con lắc ở vị trí có li độ góc −9o rồi thả nhẹ vào lúc t = 0. Phương trình dao động của vật là

**A.** s = 5cos(πt + π) (cm). **B.** s = 5cos2πt (cm).

**C.** s = 5πcos(πt + π) (cm). **D.** s = 5πcos2πt (cm).

**Câu 3:** Một con lắc đơn có chu kì dao động với biên độ nhỏ là T = . Khối lượng con lắc là m = 60g, biên độ góc là  với cos. Lấy g = 9,8m/s2. Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng, chọn gốc thời gian là lúc con lắc ở vị trí biên. Phương trình nào là phương trình dao động của con lắc.

A. (rad). B.  (rad)

C.  D. 

**Câu 4:** Quả cầu của con lắc đơn có khối lượng m = 60g khi dao động vạch ra một cung tròn coi như một đoạn thẳng dài 12cm. Dây treo con lắc dài l = 1,2m. g = 9,8m/s2 . Chọn gốc tọa độ là vị trí cân bằng, chọn gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình dao động của con lắc đơn là:

A. . B.  .

C. . D.  .

**Câu 5:** Một con lắc đơn, vật năng có khối lượng m = 100g, chiều dài dây treo là 1m, g= 9,86m/s2 . Bỏ qua mọi ma sát. Kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng góc rồi thả không vận tốc đầu. Biết con lắc dao động điều hòa với năng lượng E = J. Lập phương trình dao động điều hòa của con lắc, chọn gốc thời gian là lúc vật có li độ cực đại dương. Lấy .

**A.**  (cm). **B**. .

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

**Câu 6:** Một con lắc đơn dao động ở nơi có g = 10m/s2, π2 = 10, = 0,8 m, A = 12cm. Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, t = 0 lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phưong trình dao động của vật là

**A.** s = 12cos (5t)(cm). **B.** s = 12cos(t- π/2) (cm).

**C.** s = 12cos(2,5t + π/2)(cm). **D.** s = 24cos(2,5t)(cm).

**Câu 7:** Con lắc đơn có chu kì 2s. Trong quá trình dao động, góc lệch cực đại của dây treo là 0,04 rad. Cho rằng quỹ đạo chuyển động là thẳng, chọn gốc thời gian lúc vật có li độ 0,02rad và đang chuyển động theo chiều âm của trục tọa độ, phương trình dao động của vật là

**A.** = 0,04cos (-) ( rad) **B.** = 0,04cos(-) ( rad)

**C.** = 0,04cos (+) ( rad) **D**. = 0,04sin (+) ( rad)

**Câu 8:** Một con lắc đơn có sợi dây không giãn dài =1m, và một gắn vào vật nặng M, đầu còn lại treo vào điểm cố định. Kéo con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng một góc 50 rồi buông nhẹ cho con lắc dao động. Lấy g=10m/s2 . Chọn chiều dương là chiều kéo vật, mốc thời gian là lúc bắt đầu dao động. Vật dao động điều hoà với phương trình :

**A.** α = 50 cos (t + π/2) (rad). **B.** α = 5 cos (t+ π)(rad).

**C.** α =  cos (t+ π/2) (rad). **D.** α =  cos(.t) (rad).

**Câu 9:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 20cm dao động tại nơi có g=9,8m/s2. Ban đầu kéo vật khỏi phương thẳng đứng theo chiều dương một góc α0 = 0,1rad rồi thả nhẹ, chọn gốc thời gian lúc vật bắt đầu dao động thì phương trình li độ dài của vật là :

**A.** s = 0,1cos(7t + π/2)( m). **B.** s = 0,02cos(7t ) (m).

**C.** s = 0,1cos(πt + π/2) m. **D.** s = 0,02cos(7t - π/2) m

**Câu 10:** Một con lắc đơn chiều dài 20cm dao động với biên độ góc 60 tại nơi có g =9,8m/s2. Chọn gốc thời gian lúc vật đi qua vị trí có li độ góc 30 theo chiều dương thì phương trình dao động với li độ góclà:

**A.** α = cos(7t + π/3)( rad). **B.** α = cos(7t- )( rad).

**C.** α = cos(7t - π/3)( rad). **D.** α = 6cos(7t - π/3) (rad).

**Câu 11:** Con lắc đơn dài 20cm dao động tại nơi có g =9,8m/s2.ban đầu người ta lệch vật khỏi phương thẳng đứng một góc 0,1rad rồi truyền cho vật một vận tốc  cm/s về vị trí cân bằng(VTCB). Chọn gốc thời gian lúc vật đi qua VTCB lần thứ nhất, chiều dương là chiều lệch vật thì phương trình li độ dài của vật là

**A.** s = 0,02cos(7t + π/2)( m). **B.** s = 0,02cos(7t + π/2) (m).

**C.** s = 0,02cos(7πt - π/2) (m). **D.** s = 0,02cos(7πt - π/6) (m).

**Câu 12.** Một con lắc đơn dao động nhỏ xung quanh vị trí cân bằng, chọn trục Ox nằm ngang gốc O trùng với vị trí cân bằng chiều dương hướng từ trái sang phải. Ở thời điểm ban đầu vật ở bên trái vị trí cân bằng và dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc 0,01rad, vật được truyền với tốc độ  cm/s với chiều từ phải sang trái. Biết năng lượng dao động của con lắc là 0,1mJ, khối lượng của vật là 100g, lấy gia tốc trọng trường là 10m/s2 và . Phương trình dao động của con lắc là

A. . B. .

C.  D. .

**Câu 13.** Một con lắc đơn có sợi dây treo không giãn có trọng lượng không đáng kể, chiều dài 10cm được treo vào điểm cố định vào điểm P. Truyền cho quả cầu động năng theo phương ngang đến vị trí có li độ góc 0,075rad thì có tốc độm/s. Biết phương trình dao động của con lắc đơn có dạng . Cho gia tốc trọng trường 10 m/s2. Chọn gốc thời gian là lúc quả cầu có li độ 0,075rad theo chiều dương. Giá trị của là

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

**Câu 14:** Một con lắc đơn DĐĐH tại nơi có gia tốc trọng trường  , VTCB O. Khi con lắc đi từ vị trí P có li độ  đến VTCB thì độ lớn vận tốc thay đổi 2cm/s và động năng thay đổi  lần. Chọn gốc thời gian là lúc vật có li độ  và chuyển động theo chiều âm. Phương trình dao động của vật là

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

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

|  |
| --- |
| **DẠNG 4: VẬN TỐC, GIA TỐC, LỰC CĂNG DÂY CỦA CON LẮC ĐƠN** |

***1. Vận tốc.***

**Câu 1:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo l=1m, dao động tại nơi có gia tốc trọng trường . Kéo dây treo khỏi phương thẳng đứng 1 góc 600  rồi thả nhẹ. Vận tốc của con lắc khi dây treo cách phương thẳng đứng 1 góc 300 là

A.2,68m/s B.12,10m/s C.5,18m/s D.23,36m/s

**Câu 2.** Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc 90 và chu kỳ T = 2s. Độ lớn vận tốc cực đại của vật là

A.0,5m/s B.0,25m/s C.1m/s D.2m/s.

**Câu 3:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo l= 1,6m , dao động tại nơi có gia tốc trọng trường g =10m/s2 với biên độ góc  thì khi qua li độ góc , vận tốc có độ lớn là

A.20 cm/s B.10cm/s C. 20cm/s D.20cm/s

**Câu 4: *(Chuyên ĐH Vinh).***Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc 0,1 rad ở một nơi có gia tốc trọng trường. Khi vật đi qua vị trí li độ dài 4 cm nó có tốc độ 14 cm/s. Chiều dài của con lắc đơn là :

**A.** 1m. **B.** 0,8m. **C.** 0,4m  **D.** 0,2m

**Câu 5. *(Đề thi chính thức QG 2015).*** Tại nơi có m/s2, một con lắc đơn có chiều dài dây treo 1 m đang dao động điều hòa với biên độ góc 0,1 rad. Ở vị trí có li độ góc 0,05 rad vật nhỏ của con lắc có tốc độ là:

 **A. **cm/s **B. **cm/s **C.** 1,6 cm/s **D.** 15,7 cm/s

**Câu 6:** ***(Minh họa lần 2 của Bộ GD và ĐT).*** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc bằng 9o dưới tác dụng của trọng lực. Ở thời điểm t0, vật nhỏ của con lắc có li độ góc và li độ cong lần lượt là 4,5o và 2,5π cm. Lấy g = 10 m/s2 . Tốc độ của vật ở thời điểm t0 bằng

A. 37 cm/s. B. 31 cm/s. C. 25 cm/s. D. 43 cm/s.

**Câu 7:** Một con lắc đơn dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  , VTCB O. Khi con lắc đi từ vị trí P có li độ  đến VTCB thì độ lớn vận tốc thay đổi 2cm/s và động năng thay đổi  lần.. Tính độ lớn vận tốc tại P,O lần lượt là

A. 8cm/s và 10cm/s. B. 10cm/s và 8cm/s. C. 10m/s và 8m/s. D. 8m/s và 10m/s.

***2. Gia tốc****.*

**Câu 1. (*Đề ĐH – 2012)*:**  Tại nơi có gia tốc trọng trường g = 10 m/s2, một con lắc đơn có chiều dài 1 m, dao động với biên độ góc 600. Trong quá trình dao động, cơ năng của con lắc được bảo toàn. Tại vị trí dây treo hợp với phương thẳng đứng góc 300, gia tốc của vật nặng của con lắc có độ lớn là

A. 1232 cm/s2 B. 500 cm/s2 C. 732 cm/s2 D. 887 cm/s2

**Câu 2.** Một con lắc đơn dao động điều hoà với biên độ góc  tại nơi có g = 10m/s2. Tại thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí có li độ dài  với vận tốc v = 20 cm/s. Độ lớn gia tốc của vật khi nó đi qua vị trí có li độ 8 cm là

**A.** 0,075m/s2. **B.** 0,50 m/s2. **C.** 0,506 m/s2. **D.** 0,67 m/s2.

**Câu 3:** Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ α0 tại nơi có gia tốc trọng trường là g. Biết gia tốc của vật ở vị trí biên gấp 8 lần gia tốc của vật ở vị trí cân bằng. Giá trị α0 là

**A.** 0,25 rad. **B.** 0,375 rad. **C.** 0,125 rad. **D.** 0,062 rad.

**Câu 4:** Một con lắc đơn gồm một vật nhỏ được treo vào đầu dưới của một sợi dây không dãn, đầu trên của sợi dây được buộc cố định. Bỏ qua ma sát và lực cản của không khí. Kéo con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng một góc 0,1 rad rồi thả nhẹ. Tỉ số giữa độ lớn gia tốc của vật tại vị trí cân bằng và độ lớn gia tốc tại vị trí biên bằng

 A. 0,1. B. 0. C. 10. D. 5,73.

**Câu 6:** Một con lắc đơn có vật nặng m, sợi dây mảnh. Từ vị trí cân bằng kéo vật sao cho sợi dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc 600 rồi thả nhẹ. Lấy g =10m/s2, bỏ qua mọi lực cản. Trong quá trình chuyển động độ lớn gia tốc của con lắc có giá trị nhỏ nhất bằng

**A.** 8,16m/s2. **B.** 7,45m/s2. **C.** 0. **D.** 12,25m/s2.

**Câu 7:** Mộtcon lắc đơn có vật nặng m, sợi dây mảnh. Từ vị trí cân bằng kéo vật sao cho sợi dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc 450 rồi thả nhẹ với gia tốc trọng trường là g, bỏ qua mọi lực cản. Trong quá trình chuyển động độ lớn gia tốc của con lắc có giá trị nhỏ nhất bằng

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

***3. Lực căng dây- Lực kéo về***

**Câu 1. *(Chuyên Lê Khiết – Quảng Ngãi năm học 2016 -2017).***  Một con lắc đơn dao động điều hòa, mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khi lực căng dây treo có độ lớn bằng trọng lực tác dụng lên vật nhỏ thì

**A.** động năng bằng thế năng của nó. **B.** thế năng gấp hai lần động năng của nó.

**C.** thế năng gấp ba lần động năng của nó. **D.** động năng của nó đạt giá trị cực đại.

**Câu 2**: Treo một vật trong lượng 10N vào một đầu sợi dây nhẹ, không co dãn rồi kéo vật khỏi phương thẳng đứng một góc α0 và thả nhẹ cho vật dao động. Biết dây treo chỉ chịu được lực căng lớn nhất là 20N. Để dây không bị đứt, góc α0 không thể vượt quá

A.150. B. 300. C. 450. D. 600.

**Câu 3**: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo l = 90cm, khối lượng vật nặng là m = 100g. Con lắc dao động tại nơi có gia tốc trọng trường g = 10m/$s^{2}$. Khi con lắc đi qua vị trí cân bằng, lực căng dây treo bằng 3N. Vận tốc của vật nặng khi đi qua vị trí này có độ lớn là

 **A. 3m/s B. 3m/s C. 3m/s D. 2m/s**

**Câu 4.(ĐH – 2011):** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc α0 tại nơi có gia tốc trọng trường là g. Biết lực căng dây lớn nhất bằng 1,02 lần lực căng dây nhỏ nhất. Giá trị của α0 là

 A. 9,60. B. 6,60. C. 5,60. D. 3,30.

**Câu 5:** Một con lắc đơn có m =200g có chiều dài dây treo l=1m, dao động tại nơi có gia tốc trọng trường g=9,81m/s2. Bỏ qua mọi ma sát của lực cản môi trường. Biên độ góc của dao động là =0,15rad. Vận tốc và sức căng dây của con lắc ở li độ góc =0,1rad là

A.v=0,35m/s ;T= 2N B.v =0,47m/s; T=0,49N C.v=0,35m/s ; T=0,49N D. v=0,47m/s; T= 1,25N .

**Câu 6**: Một con lắc đơn gồm vật nặng khối lượng m, dây treo dài *l* dao động điều hòa với biên độ góc tại một nơi có gia tốc trọng trường g. Độ lớn lực căng dây tại vị trí có động năng gấp hai lần thế năng là

A:**** B: **** C: **** D: ****

**Câu 7. *(Chuyên Vĩnh Phúc năm học 2016-2017).*** *Một* con lắc đơn gồm vật nặng khối lượng m, dây treo có chiều dài *l* dao động điều hòa với biên độ góc β tại một nơi có gia tốc trọng trường g. Độ lớn lực căng dây tại vị trí có động năng gấp hai lần thế năng là

**A.** T = mg(2 - cosβ). **B.** T = mg(4 - 2cosβ). **C.** T = mg(2 - 2cosβ). **D.** T = mg(4 - cosβ).

**Câu 8:** Một con lắc đơn dao động điều hòa trong trường trọng lực. Biết trong quá trình dao động, độ lớn lực căng dây lớn nhất gấp 1,1 lần độ lớn lực căng dây nhỏ nhất. Con lắc dao động với biên độ góc là

A. rad. B. rad. C. rad. D. 

**Câu 10:** Một con lắc đơn dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường với phương trình của li độ dài , t tính bằng s. Khi con lắc qua vị trí cân bằng thì tỉ số giữa lực căng dây và trọng lượng bằng

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

**Câu 11:** Một con lắc đơn gồm một sợi dây có khối lượng không đáng kể, không co dãn, có chiều dài ℓ và vật nhỏ có khối lượng m. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa với biên độ dài so, tần số f, tại nơi có gia tốc trọng trường g. Khi vật nhỏ qua vi trí cân bằng, lực căng T của dây treo con lắc có biểu thức

A..

**Câu 12:** Một con lắc đơn gồm sợi dây có khối lượng không đáng kể, không co dãn và vật nhỏ có khối lượng m. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa với biên độ góc αo, ở nơi có gia tốc trọng trường g. Lực căng dây treo con lắc có độ lớn lớn nhất là



**Câu 13. *(SPHN-lần 1-2014).*** Một con lắc đơn có chiểu dài dây treo ℓ = 90 cm, khối lượng vật nặng là m = 200 g. Con lắc dao động tại nơi có gia tốc trọng trường g = 10 m/s2. Khi con lắc đi qua vị trí cân bằng, lực căng dây treo bằng 4 N. Vận tốc của vật nặng khi đi qua vị trí này có độ lớn là

A. 4 m/s. B. 2 m/s. C. 3 m/s. D. m/s.

**Câu 14.** Một con lắc đơn khi dao động với biên độ góc  thì lực căng dây lúc gia tốc cực tiểu là T1, khi dao động với biên độ  thì lực căng dây lúc gia tốc cực tiểu là T2. Tỉ số T1/T2 bằng

**A.** 0,79. **B.** 1,27. **C.** 7,90. **D.** 1,73.

**Câu 15*. (Quốc Gia năm 2017).***  Ở một nơi trên Trái Đất, hai con lắc đơn có cùng khối lượng đang dao động điều hòa. Gọi  và lần lượt là chiều dài, biên độ, độ lớn lực kéo về cực đại của con lắc thứ nhất và của con lắc thứ hai. Biết . Ti số bằng

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

**Câu 16**. ***(Quốc Gia năm 2017).***  Ở một nơi trên Trái Đất, hai con lắc đơn có cùng chiều dài đang đao động điều hòa với cùng biên độ. Gọi m1, F1 và m2, F2 lần lượt là khối lượng, độ lớn lực kéo về cực đại của con lắc thứ nhất và của con lắc thứ hai. Biết m1 + m2 = 1,2 kg và 2F2 = 3F1 . Giá trị của m1 là

**A**. 720 g. **B**. 400g. **C**. 480 g. **D**. 600 g.

**Câu 17**: Treo một vật trong lượng 10N vào một đầu sợi dây nhẹ, không co dãn rồi kéo vật khỏi phương thẳng đứng một góc α0 và thả nhẹ cho vật dao động. Biết dây treo chỉ chịu được lực căng lớn nhất là 20N. Để dây không bị đứt, góc α0 không thể vượt quá
 A. 150. B. 300. C. 450. D. 600.

|  |
| --- |
| **DẠNG 4: CON LẮC CHỊU TÁC DỤNG CỦA NGOẠI LỰC F.** |

***1. Chu kì, tần số khi có F theo phương thẳng đứng.***

**Câu 1**: Một con lắc đơn có chiều dài dây  treo trong thang máy có gia tốc a theo chiều dương hướng lên. Gia tốc trọng trường ở nơi treo con lắc là g. Con lắc dao động với biên độ góc nhỏ. Chu kì dao động của con lắc cho bởi biểu thức

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

**Câu 2:** Một con lắc đơn được treo ở trần của một thang máy. Khi thang máy đứng yên, con lắc dao động điều hoà với chu kì T. Khi thang máy đi lên thẳng đứng, nhanh dần đều với gia tốc có độ lớn bằng một nửa gia tốc trọng trường tại nơi đặt thang máy thì con lắc dao động điều hoà với chu kì T' bằng

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

**Câu 3:** Một con lắc đơn được treo trong thang máy, dao động điều hòa với chu kì T khi thang máy đứng yên. Nếu thang máy đi xuống nhanh dần đều với gia tốc  ( g là gia tốc rơi tự do) thì chu kì dao động của con lắc là

A. T B. T C. T. D. T.

**Câu 4. (ĐH – 2007):** Một con lắc đơn được treo ở trần một thang máy. Khi thang máy đứng yên, con lắc dao động điều hòa với chu kì T. Khi thang máy đi lên thẳng đứng, chậm dần đều với gia tốc có độ lớn bằng một nửa gia tốc trọng trường tại nơi đặt thang máy thì con lắc dao động điều hòa với chu kì T’ bằng

A. 2T. B. T√2. C.T/2. D. T/√2.

**Câu 5:** Một con lắc đơn có quả nặng là một quả cầu bằng kim loại thực hiện dao động nhỏ với ma sát không đáng kể. Chu kỳ của con lắc là T0 tại một nơi g = 10 m/s2. Con lắc được đặt trong thang máy. Khi thang máy chuyển động lên trên với gia tốc a1 thì chu kỳ con lắc là T1 = 3T0. Khi thang máy chuyển động lên trên với gia tốc a2 thì chu kỳ con lắc là T2 = 3/5T0. Tỉ số a1/a2 bằng bao nhiêu?

**A.** -0,5. **B.** 1. **C.** 0,5. **D.** -1.

**Câu 6:** Một con lắc đơn dao động bé có chu kỳ T. Đặt con lắc trong điện trường đều có phương thẳng đứng hướng xuống dưới. Khi quả cầu của con lắc tích điện q1 thì chu kỳ của con lắc là T1=5T. Khi quả cầu của con lắc tích điện q2 thì chu kỳ là T2=5T/7. Tỉ số giữa hai điện tích là

 **A.** q1/q2 = -7. **B.** q1/q2 = -1 . **C.** q1/q2 = -1/7 . **D.** q1/q2 = 1.

**Câu 7**: Một con lắc đơn treo trong thang máy ở nơi có gia tốc trọng trường g = 10m/s2. Khi thang máy đứng yên con lắc dao động với chu kì 2s. Nếu thang máy có gia tốc hướng xuống với độ lớn a = 4,4m/s2 thì chu kì dao động của con lắc là

A. B. C. D. 1,8s.

**Câu 8. (ĐH 2011):** 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. 2,78 s. B. 2,96 s. D. 2,61 s. D. 2,84 s.

**Câu 9:** Treo con lắc đơn có độ dài *l*=100cm trong thang máy, lấy g=π2=10m/s2. Cho thang máy chuyển động nhanh dần đều đi lên với gia tốc a=2m/s2 thì chu kỳ dao động của con lắc đơn

A. tăng 25%. B. Giảm 8,7%. C. giảm 9,5%. D. tăng 11,8%.

**Câu 12:**  Một con lắc đơn có chu kỳ T = 2s khi đặt trong chân không. Quả lắc làm bằng một hợp kim khối lượng riêng D = 8,67g/cm3. Tính chu kỳ T' của con lắc khi đặt con lắc trong không khí; sức cản của không khí xem như không đáng kể, quả lắc chịu tác dụng của sức đẩy Ác-si-mét, khối lượng riêng của không khí là d = 1,3g/lít.

A. 2,00024s. B.2,00015s. C.1,99993s. D. 1,99985s.

**Câu 13:** Một con lắc đơn có chu kì T = 2s khi đặt trong chân không. Quả lắc làm bằng một hợp kim có khối lượng m = 50g và khối lượng riêng D = 0,67kg/dm3. Khi đặt trong không khí, có khối lượng riêng là D0 = 1,3g/lít. Chu kì T' của con lắc trong không khí là

A. 1,9080s. B. 1,9850s. C. 2,1050s. D. 2,0019s

**Câu 14:** Một con lắc đơn dao động với chu kỳ T0 trong chân không. Tại nơi đó, đưa con lắc ra ngoài không khí ở cùng một nhiệt độ thì chu kỳ của con lắc là T. Biết T khác T0 chỉ do lực đẩy Acsimet của không khí. Gọi tỉ số khối lượng riêng của không khí và khối lượng riêng của chất làm vật nặng là ε. Mối liên hệ giữa T với T0 là:

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

**Câu 15. (ĐH – 2010):** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 50 cm và vật nhỏ có khối lượng 0,01 kg mang điện tích q = +5.10-6C được coi là điện tích điểm. Con lắc dao động điều hoà trong điện trường đều mà vectơ cường độ điện trường có độ lớn E = 104V/m và hướng thẳng đứng xuống dưới. Lấy g = 10 m/s2, π = 3,14. Chu kì dao động điều hoà của con lắc là

A. 0,58 s. B. 1,40 s C. 1,15 s D. 1,99 s.

**Câu 16:** Một con lắc đơn gồm một dây treo l = 0,5 m, vật có khối lượng m = 40 g mang điện tích q = -8.10-5 C dao động trong điện trường đều có phương thẳng đứng có chiều hướng lên và có cường độ E = 40 V/ cm, tại nơi có g= 9,79 m/s2. Chu kì dao động của con lắc là

1. T = 1,05 s B. T = 2,1 s C. T = 1,5 s D. T = 1,6 s

**Câu 17:** Chọn câu trả lời đúng Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng là 80 g đặt trong một điện trường đều có véc tơ cường độ điện trường  có phương thẳng đứng, hướng lên, có độ lớn E= 48 V/cm. Khi chưa tích điện cho quả nặng chu kỳ dao động nhỏ của con lắc T= 2 s, tại nơi có g= 10 m/s2. Tích cho quả nặng điện tích

q= -6.10-5 C thì chu kỳ dao động của nó bằng

A. 1,6 s. B. 2,5 s. C. 2,33 s D. 1,72 s.

**Câu 18:** Có ba con lắc đơn cùng chiều dài cùng khối lượng cùng được treo trong điện trường đều có  thẳng đứng. Con lắc thứ nhất và thứ hai tích điện q1 và q2, con lắc thứ ba không tích điện. Chu kỳ dao động nhỏ của chúng lần lượt là T1, T2, T3 có . Tỉ số  là

A. - 12,5. B. – 8. C. 12,5. D. 8.

**Câu 19:** Một con lắc đơn gồm hòn bi nhỏ bằng kim loại được tích điện q > 0. Khi đặt con lắc vào trong điện trường đều có véc tơ cường độ điện trường nằm ngang thì tại vị trí cân bằng dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc α với tanα = 3/4, lúc này con lắc dao động nhỏ với chu kỳ T1. Nếu đổi chiều điện trường này sao cho véctơ cường độ diện trường có phương thẳng đứng hướng lên và cường độ không đổi thì chu kỳ dao động nhỏ của con lắc lúc này là

**A.** T1. **B.** . **C.** T1. **D.** T1.

**Câu 20. *(Thi thử chuyên Vĩnh Phúc 2017).***  Hai con lắc đơn có cùng chiều dài dây treo, cùng khối lượng m = 10g. Con lắc thứ nhất mang điện tích q, con lắc thứ hai không mang điện. Đặt cả hai con lắc trong điện trường đều có vectơ cường độ điện trường thẳng đứng hướng xuống với cường độ điện trường E = 3,104 V/m. Kích thích cho hai con lắc dao động điều hòa thì thấy trong cùng một khoảng thời gian nếu con lắc thứ nhất thực hiện được 2 dao động thì con lắc thứ hai thực hiện được 4 dao động. Lấy g = 10m/s2. Giá trị của q là

A. 4.10-7C. B. -4.10-7C. C. 2,5.10-6C. D. -2,5.10-6C.

**Câu 21:** Có hai con lắc đơn giống nhau. Vật nhỏ của con lắc thứ nhất mang điện tích 2,45.10-6C, vật nhỏ con lắc thứ hai không mang điện. Treo cả hai con lắc vào vùng điện trường đều có đường sức điện thẳng đứng, và cường độ điện trường có độ lớn E = 4,8.104 V/m. Xét hai dao động điều hòa của con lắc, người ta thấy trong cùng một khoảng thời gian, con lắc thứ nhất thực hiện được 7 dao động thì con lắc thứ hai thực hiện được 5 dao động. Lấy g = 9,8 m/s2. Khối lượng vật nhỏ của mỗi con lắc là

**A.** 12,5 g. **B.** 4,054 g. **C.** 7,946 g. **D.** 24,5 g.

***2. Chu kì tần số khi có F theo theo phương ngang.***

**Câu 1**: Một con lắc đơn được treo tại trần của 1 toa xe, khi xe chuyển động đều con lắc dao động với chu kỳ 1s, cho g=10m/s2. Khi xe chuyển động nhanh dần đều theo phương ngang với gia tốc 3m/s2 thì con lắc dao động với chu kỳ

 A. 0,9787s B. 1,0526s C. 0,30289s D. 0,9216s

**Câu 2:** Một con lắc đơn được treo vào trần của một xe ô tô đang chuyển động theo phương ngang. Chu kỳ dao động của con lắc đơn trong trường hợp xe chuyển thẳng đều là T1, khi xe chuyển động nhanh dần đều với gia tốc a là T2 và khi xe chuyển động chậm dần đều với gia tốc a là T3. Biểu thức nào sau đây đúng?

A. T2 = T1 = T3. B. T2< T1< T3. C. T2 = T3< T1. D. T2> T1> T3.

**Câu 3:** Chu kì dao động nhỏ của con lắc đơn dài 1,5 m treo trên trần của một chiếc xe đang chạy nhanh dần đều trên mặt phẳng nằm ngang với gia tốc 2,0 m/s2 là:(lấy g = 10 m/s2)

A.T = 2,7 s B. T = 2,22 s C. T = 2,41 s D. T = 5,43 s.

**Câu 4:** Một con lắc đơn gồm một quả cầu kim loại nhỏ, khối lượng m = 1g, tích điện dương q = 5,56.10-7 C, được treo vào một sợi dây mảnh dài l = 1,40 m trong điện trường đều có phương nằm ngang, E = 10.000 V/m,tại nơi có g = 9,79 m/s2. Con lắc ở vị trí cân bằng thì phương của dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc xấp xỉ bằng

 A.α= 600 B.α = 100 C. α= 200 D. α= 300

**Câu 5**: Một con lắc đơn dài l = 25cm, hòn bi có khối lượng m = 10g và mang điện tích q = 10-4C. Treo con lắc vào giữa hai bản kim loại thẳng đứng, song song cách nhau d = 22cm. Đặt vào hai bản hiệu điện thế một chiều U = 88V, lấy g = 10 m/s2. Chu kì dao động điều hòa với biên độ nhỏ là

A. 0,897s. B. 0,659s. C. 0,957 s. D. 0,983 s.

***3. Chu kì , tần số khí có F theo phương xiên***

**Câu 1:**Một con lắc đơn gồm dây dài 1 m vật nặng 100 g dao động điều hoà tại nơi có thêm trường ngoại lực có độ lớn 1 N có hướng hợp với hướng của trọng lực một góc 1200. Lấy g = 10 m/s2. Khi ở vị trí cân bằng sợi dây hợp với phương thẳng đứng một góc

A. 300 và chu kì dao động của con lắc đơn là 1,99 s. B. 600 và chu kì dao động của con lắc đơn là 1,41 s.

C. 300 và chu kì dao động của con lắc đơn là 1,41 s. D. 600 và chu kì dao động của con lắc đơn là 1,99 s.

**Câu 2:** Một toa xe trượt không ma sát trên một đường dốc xuống dưới, góc nghiêng của dốc so với mặt phẳng nằm ngang là α = 30o. Treo lên trần toa xe một con lắc đơn gồm dây treo chiều dài l = 1(m) nối với một quả cầu nhỏ. Trong thời gian xe trượt xuống, kích thích cho con lắc dao động điều hoà với biên độ góc nhỏ. Bỏ qua ma sát, lấy g = 10m/s2. Chu kì dao động của con lắc là

A. 2,135s B. 2,315s C. 1,987s. D. 2,809s

**Câu 3:** Một toa xe trượt không ma sát trên một đường dốc xuống dưới, góc nghiêng của dốc so với mặt phẳng nằm ngang là 450. Lấy gia tốc trọng trường g = 10 m/s2. Treo lên trần toa xe một con lắc đơn gồm dây treo chiều dài 1,5 (m) nối với một quả cầu nhỏ. Trong thời gian xe trượt xuống, chu kì dao động nhỏ của con lắc đơn là

A. 2,89 s. B. 2,05 s. C. 2,135 s. D. 1,61 s.

**Câu 4:** Một toa xe trượt trên một đường dốc xuống dưới, góc nghiêng của dốc so với mặt phẳng nằm ngang là α = 60o. Treo lên trần toa xe một con lắc đơn gồm dây treo chiều dài l = 1(m) nối với một quả cầu nhỏ. Trong thời gian xe trượt xuống, kích thích cho con lắc dao động điều hoà với biên độ góc nhỏ. Hệ số ma sát là 0,1. Lấy g = 10m/s2. Chu kì dao động của con lắc là

A. 2,135s. B. 2,315s. C. 1,987s. D. 2,803s.

**Câu 5:** Một con lắc đơn gắn vào trần xe ôtô, ôtô đang chạy chậm dần đều với gia tốc 5m/s2 đi lên dốc nghiêng góc 300 so với phương nằm ngang thì dao động với chu kì 1,1s (g=10m/s2). Chu kì dao động của con lắc khi xe chuyển động thẳng đều đi xuống mặt nghiêng nói trên

A. 1,21s B. 0,51s C. 0,8s D. 1,02s

**Câu 6. *(Thanh Hóa – 2016****).* Một con lắc đơn gồm dây treo dài l = 1m gắn một đầu với vật có khối lượng m. Lấy g = 10m/s2, . Người ta đem con lắc đơn nói trên gắn vào trần ôtô đang đi lên dốc chậm dần đều với gia tốc 5 m/s2. Biết dốc nghiêng một gốc 300 so với phương ngang. Chu kì dao động của con lắc này là:

A.2,000s B.2,135s C.1,925s D.2,425s

**Câu 7**: Con lắc đơn chiều dài l treo vào trần của một toa xe chuyển động trượt xuống dốc nghiêng góc α so với mặt phẳng ngang. Hệ số ma sát giữa xe và mặt phẳng nghiêng là k, gia tốc trọng trường là g. Chu kì dao động bé của con lắc đơn là:

A. T = 2πα . B. T = 2π α .

 C. T = 2π α . D. T = 2π α.

**Câu 8:** Một con lắc đơn gắn vào trần xe ôtô, ôtô đang chạy nhanh dần đều với gia tốc 2m/s2 đi lên dốc nghiêng góc 300 so với phương nằm ngang thì dao động với chu kì 1,5s.(g=10m/s2). Chu kì dao động của con lắc khi xe chuyển động thẳng đều đi lên mặt nghiêng nói trên là:

A. 1,262s B. 0,524s C. 0,836s D. 1,583s

**Câu 9**: Một con lắc đơn gồm quả cầu tích điện dương 100 , khối lượng 100 (g) buộc vào một sợi dây mảnh cách điện dài 1,5 m. Con lắc được treo trong điện trường đều 10 kV/m của một tụ điện phẳng có các bản đặt nghiêng so với phương thẳng đứng góc 300 (bản trên tích điện dương), tại nơi có g = 9,8 (m/s2). Chu kì dao động nhỏ của con lắc trong điện trường là

A. 0,938 s. B. 1,99 s. C. 1,849 s. D. 1,51 s.

***4. Vận tốc, biên độ, năng lượng và lực căng dây khi có ngoại lực F.***

**Câu 1:** Cho một con lắc đơn có vật nặng 100 g, tích điện 0,5 mC, dao động tại nơi có gia tốc g = 10 m/s2. Đặt con lắc trong điện trường đều có véc tơ điện trường nằm ngang, độ lớn 2000/ V/m. Đưa con lắc về vị trí thấp nhất rồi thả nhẹ. Tìm lực căng dây treo khi gia tốc vật nặng cực tiểu

A. 2,19 N. B. 1,5 N. C. 2 N. D. 1,46 N.

**Câu 2:** Một con lắc đơn đang dao động điều hoà trong một thang máy đứng yên tại nơi có g = 9,8m/s2 với năng lượng dao động là 150mJ, thì thang máy bắt đầu chuyển động nhanh dần đều xuống dưới với gia tốc 2,5m/s2. Biết rằng tại thời điểm thang máy bắt đầu chuyển động là lúc con lắc có vận tốc bằng 0, con lắc tiếp tục dao động điều hoà trong thang máy với năng lượng

 A. 141mJ. B. 201mJ. C. 83,8mJ. D. 112mJ.

**Câu 3:** Một con lắc đơn dao động điều hòa trong thang máy đứng yên tại nơi có gia tốc trọng trường g = 9,8m/s2 với năng lượng dao động là 150mJ, gốc thế năng là vị trí cân bằng của quả nặng. Đúng lúc vận tốc của con lắc bằng không thì thang máy chuyển động nhanh dần đều đi lên với gia tốc 2,5m/s2. Con lắc sẽ tiếp tục dao động điều hòa trong thang máy với năng lượng dao động

**A.** 150 mJ. **B.** 129,5 mJ. **C.** 111,7 mJ. **D.** 188,3 mJ.

**Câu 4. (ĐH – 2012):** Một con lắc đơn gồm dây treo có chiều dài 1m và vật nhỏ có khối lượng 100g mang điện tích 2.10-5 C. Treo con lắc đơn này trong điện trường đều với vectơ cường độ điện trường hướng theo phương ngang và có độ lớn 5.104 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 54o rồi buông nhẹ cho con lắc dao động điều hòa. Lấy g = 10 m/s2. 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 5:** Một con lắc đơn dây treo có chiều dài 0,5 m, quả cầu có khối lượng 100 (g), tại nơi có thêm trường ngoại lực có độ lớn 1 N có hướng ngang từ trái sang phải. Lấy g = 10 (m/s2). Kéo con lắc sang phải và lệch so với phương thẳng đứng góc 540 rồi thả nhẹ. Tính tốc độ cực đại của vật.

A. 0,42 m/s. B. 0,35 m/s. C. 2,03 m/s. D. 2,41 m/s.

**Câu 6:** Một con lắc đơn dây treo có chiều dài 0,5 m, quả cầu có khối lượng 100 (g), tại nơi có thêm trường ngoại lực có độ lớn 1 N có hướng ngang từ trái sang phải. Lấy g = 10 (m/s2). Kéo con lắc sang phải và lệch so với phương thẳng đứng góc 540 rồi thả nhẹ. Tính tốc độ của vật khi sợi dây sang phải và lệch so với phương thẳng đứng góc 400.

A. 0,42 m/s. B. 0,35 m/s. C. 2,03 m/s. D. 2,41 m/s.

**Câu 8:** Một con lắc đơn gồm hòn bi nhỏ bằng kim loại được tích điện q, dây treo dài Đặt con lắc vào trong điện trường đều có véc tơ cường độ điện trường nằm ngang thì khi vật đứng cân bằng dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc  Lấy . Nếu đột ngột đổi chiều điện trường (phương vẫn nằm ngang) thì tốc độ cực đại của vật đạt được trong quá trình dao động ngay sau đó là

A.  B.  C.  D. 

**Câu 9:** Hai con lắc đơn có chiều dài dây treo như nhau, vật nặng có cùng khối lượng cùng đặt trong điện trường đều có phương nằm ngang. Hòn bi con lắc thứ nhất không tích điện. Hòn bi con lắc thứ 2 tích điện, khi cân bằng thì dây treo của nó tạo với phương thẳng đứng góc 600. Gọi cơ năng toàn phần con lắc thứ nhất là W1, cơ năng toàn phần con lắc thứ 2 là W2 thì

A. W1= W2/2. B. W1= 2W2. C. W1= W2/ . D. W1= W2

**Câu 10. *(Chuyên Vĩnh Phúc năm học 2016-2017).***  Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 50 cm và vật nhỏ có khối lượng 0,01 kg mang điện tích q = 5.10−6 C và được coi là điện tích điểm. Con lắc dao động điều hòa trong điện trường đều mà vectơ cường độ điện trường có độ lớn E = 104 V/m và hướng thẳng đứng xuống dưới. Lấy g = 10m/s2, π = 3,14. Chu kì dao động điều hòa của con lắc là

**A.** 1,40 s. **B.** 1,99 s. **C.** 0,58 s. **D.** 1,15 s.

**Câu 11:** Một con lắc đơn gồm sợi dây mảnh dài *l* = 1m, vật có khối lượng g tích điện q = 10-5 (C). Treo con lắc đơn trong điện trường đều có phương vuông góc với gia tốc trọng trường  và có độ lớn E = 105 V/m. Kéo vật theo chiều của vec tơ điện trường sao cho góc tạo bởi dây treo và  bằng 60o rồi thả nhẹ để vật dao động. Lực căng cực đại của dây treo là

 **A.** 3,54 N. **B.** 2,14 N. **C.** 2,54 N. **D.** 1,54 N.

**Câu 12:** Trong thang máy đứng yên treo một con lắc đơn và một con lắc lò xo. có m=250g , k =10N/m .

Chu kì dao động của hai con lắc bằng nhau và biên độ của con lắc đơn la α =8 độ. Khi thang máy dược kéo lên nhanh dần đều với gia tốc a=g/10 thi chu kỳ T va biên độ α của con lắc đơn là bao nhiêu? Lấy π2 = g = 10m/s2 .

A. T = 0,953(s); α=7,6280. B. T=0,863(s); α=7,6280. C. T =0,863(s); α=7,2240. D.T=0,953(s); α=7,2240.

|  |
| --- |
| **DẠNG 5: CON LẮC BỊ VƯỚNG ĐINH** |

**Câu 1. *(Minh họa lần 1 của Bộ GD năm học 2016-2017*).** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc 5o. Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng thì người ta giữ chặt điểm chính giữa của dây treo, sau đó vật tiếp tục dao động điều hòa với biên độ góc α0. Giá trị của α0 bằng

 **A.** 7,1o. **B.** 10o. **C.** 3,5o. **D.** 2,5o.

**Câu 2**: Một con lắc có chiều dài 100 cm dao động với góc nhỏ, chu kì là 2 s. Đến vị trí cân bằng, dây bị vướng vào đinh tại I’ cách I một khoảng 36cm theo phương thẳng đứng. Tính chu kì của con lắc khi bị vướng đinh. Lấy g = π2 m/s2

**A.** 1,8 s. B. 2s. C. 3,6s. D. 05s

**Câu 3:** Một con lắc đơn có chiều dài 1 m dao động tại nơi có g =  = 10 m/s2. Biết rằng khi vật qua vị trí cân bằng, dây treo vướng vào một cái đinh nằm cách điểm treo một khoảng 75 cm. Chu kì dao động nhỏ của hệ đó là

A. 1 +  (s). B. 3 (s). C. 2 +  (s). D. 1,5 (s).

**Câu 4:** Chiều dài con lắc đơn 1 m. Phía dưới điểm treo O trên phương thẳng đứng có một chiếc đinh đóng vào điểm O’ cách O một khoảng OO’ = 50 cm. Kéo con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng một góc  rồi thả nhẹ. Bỏ qua ma sát. Biên độ cong trước và sau khi vướng đinh là

A. 5,2 mm và 3,7 mm. B. 3,0 cm và 2,1 cm. **C.** 5,2 cm và 3,7 cm. D. 5,27 cm và 3,76 cm.

**Câu 5.** ***(Đề thi chính thức Quốc Gia năm học 2017).*** Một con lắc đơn có chiều dài 1,92 m treo vào điểm T cố định. Từ vị trí cân bằng O, kéo con lắc về bên phải đến A rồi thả nhẹ. Mỗi khi vật nhỏ đi từ phải sang trái ngang qua B thì dây vướng vào đinh nhỏ tại D, vật dao động trên quỹ đạo AOBC (được minh họa bằng hình bên). Biết TD = 1,28 m và . Bỏ qua mọi ma sát. Lấy . Chu kì dao động của con lắc là

**A**. 2,26 s. **B.** 2,61 s. **C.** 1,60 s. **D.** 2,77 s.