

BÀI 13. SỰ PHỤ THUỘC CHU KÌ CON LẮC ĐƠN VÀO NGOẠI LỰC (TÀI LIỆU BÀI GIẢNG)

Giáo viên: Lê Tiến Hà

Các bài tập trong tài liệu này được biên soạn kèm theo bài giảng “Sự phụ thuộc chu kì con lắc đơn vào ngoại lực” thuộc Khóa học Luyện thi THPT quốc gia PEN - C: Môn Vật lí (Thầy Lê Tiến Hà) tại website Hocmai.vn để giúp các Bạn kiểm tra, củng cố lại các kiến thức được giáo viên truyền đạt trong bài giảng tương ứng. Để sử dụng hiệu quả, Bạn cần học trước

Bài 1. Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng $m = 80\text{g}$, đặt trong điện trường đều có vectơ cường độ điện trường \vec{E} thẳng đứng, hướng lên có độ lớn $E = 4800\text{ V/m}$. Khi chưa tích điện cho quả nặng, chu kì dao động của con lắc với biên độ nhỏ $T_0 = 2\text{s}$, tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10\text{ m/s}^2$. Khi tích điện cho quả nặng điện tích $q = 6.10^{-5}\text{C}$ thì chu kì dao động của nó là

- A. 2,5s. B. 2,33s. C. 1,72s. D. 1,54s.

Bài 2. Một con lắc đơn gồm một sợi dây dài có khối lượng không đáng kể, đầu sợi dây treo hòn bi bằng kim loại khối lượng $m = 0,01\text{kg}$ mang điện tích $q = 2.10^{-7}\text{C}$. Đặt con lắc trong một điện trường đều \vec{E} có phương thẳng đứng hướng xuống dưới. Chu kì con lắc khi $E = 0$ là $T_0 = 2\text{s}$. Tìm chu kì dao động của con lắc khi $E = 10^4\text{V/m}$. Cho $g = 10\text{m/s}^2$.

- A. 2,02s. B. 1,98s. C. 1,01s. D. 0,99s.

Bài 3. Một con lắc đơn có chu kì $T = 2\text{s}$. Treo con lắc vào trần một chiếc xe đang chuyển động trên mặt đường nằm ngang thì khi ở vị trí cân bằng dây treo con lắc hợp với phương thẳng đứng một góc 30° . Chu kì dao động của con lắc trong xe là

- A. 1,4s. B. 1,54s. C. 1,61s. D. 1,86s.

Bài 4. Một ô tô khởi hành trên đường ngang từ trạng thái đứng yên và đạt vận tốc 72 km/h sau khi chạy nhanh dần đều được quãng đường 100m . Trên trần ô tô treo một con lắc đơn dài 1m . Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Chu kì dao động nhỏ của con lắc đơn là

- A. 0,62s. B. 1,62s. C. 1,97s. D. 1,02s.

Bài 5. Một con lắc đơn được treo vào trần thang máy tại nơi có $g = 10\text{m/s}^2$. Khi thang máy đứng yên thì con lắc có chu kì dao động là 1s . Chu kì của con lắc khi thang máy đi lên nhanh dần đều với gia tốc $2,5\text{m/s}^2$ là

- A. 0,89s. B. 1,12s. C. 1,15s. D. 0,87s.

Bài 6. Một con lắc đơn được treo vào trần thang máy tại nơi có $g = 10\text{m/s}^2$. Khi thang máy đứng yên thì con lắc có chu kì dao động là 1s . Chu kì của con lắc khi thang máy đi lên chậm dần đều với gia tốc $2,5\text{m/s}^2$ là

- A. 0,89s. B. 1,12s. C. 1,15s. D. 0,87s.

Bài 7. Một con lắc đơn được treo vào trần thang máy tại nơi có $g = 10\text{m/s}^2$. Khi thang máy đứng yên thì con lắc có chu kì dao động là 1s . Chu kì của con lắc khi thang máy đi xuống nhanh dần đều với gia tốc $2,5\text{m/s}^2$ là

- A. 0,89s. B. 1,12s. C. 1,15s. D. 0,87s.

Bài 8. Một con lắc đơn được treo vào trần thang máy tại nơi có $g = 10\text{m/s}^2$. Khi thang máy đứng yên thì con lắc có chu kì dao động là 1s . Chu kì của con lắc khi thang máy đi xuống chậm dần đều với gia tốc $2,5\text{m/s}^2$ là

- A. 0,89s. B. 1,12s. C. 1,15s. D. 0,87s.

Bài 9. Một con lắc đơn được treo vào trần thang máy tại nơi có $g = 10\text{m/s}^2$. Khi thang máy đứng yên thì con lắc có chu kì dao động là 1s . Chu kì của con lắc khi thang lên đều hoặc xuống đều là

- A. 0,5s. B. 2s. C. 1s. D. 0s.

Bài 10. Một con lắc đơn được treo vào trần thang máy tại nơi có $g = 10\text{m/s}^2$. Khi thang máy đứng yên thì con lắc có chu kì dao động là 1s. Chu kì của con lắc khi thang máy rơi tự do là

- A. 0,5s. B. 1s. C. 0s. D. ∞ s.

Bài 11. Một con lắc đơn gồm một sợi dây có chiều dài $l = 1\text{m}$ và quả nặng có khối lượng $m = 100\text{g}$, mang điện tích $q = 2 \cdot 10^{-5}\text{C}$. Treo con lắc vào vùng không gian có điện trường đều theo phương nằm ngang với cường độ $4 \cdot 10^4\text{V/m}$ và gia tốc trọng trường $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$. Chu kì dao động của con lắc là

- A. 2,56s. B. 2,47s. C. 1,77s. D. 1,36s.

Bài 12. Một con lắc đơn gồm dây treo dài $l = 0,5\text{m}$, vật có khối lượng $m = 40\text{g}$ dao động ở nơi có gia tốc trọng trường là $g = 9,47\text{m/s}^2$. Tích điện cho vật điện tích $q = - 8 \cdot 10^{-5}\text{C}$ rồi treo con lắc trong điện trường đều có phương thẳng đứng, có chiều hướng lên và có cường độ $E = 40\text{V/cm}$. Chu kì dao động của con lắc trong điện trường thoả mãn giá trị nào sau đây ?

- A. 1,06s. B. 2,1s. C. 1,55s. D. 1,8s.

Bài 13. Một con lắc đơn được đặt trong thang máy, có chu kì dao động riêng bằng T khi thang máy đứng yên. Thang máy đi xuống nhanh dần đều với gia tốc $a = g/3$. Tính chu kì dao động của con lắc khi đó.

- A. $\sqrt{3}T$. B. $T/\sqrt{3}$. C. $1,22T$. D. $0,867T$.

Bài 14. Một con lắc đơn được đặt trong thang máy, có chu kì dao động riêng bằng T khi thang máy đứng yên. Thang máy đi lên nhanh dần đều với gia tốc $a = g/3$. Tính chu kì dao động của con lắc khi đó.

- A. $\sqrt{3}T$. B. $T/\sqrt{3}$. C. $1,22T$. D. $0,867T$.

Bài 15. Một con lắc đơn có chu kì dao động riêng là T . Chất điểm gắn ở cuối con lắc đơn được tích điện. Khi đặt con lắc đơn trong điện trường đều nằm ngang, người ta thấy ở trạng thái cân bằng nó bị lệch một góc $\pi/4$ so với trục thẳng đứng hướng xuống. Tính chu kì dao động riêng của con lắc đơn trong điện trường.

- A. $T/2^{1/4}$. B. $T/\sqrt{2}$. C. $T\sqrt{2}$. D. $T/(1 + \sqrt{2})$.

Bài 16. Một con lắc đơn được treo vào trần của một xe ô tô đang chuyển động theo phương ngang. Tần số dao động của con lắc khi xe chuyển động thẳng đều là f_0 , khi xe chuyển động nhanh dần đều với gia tốc a là f_1 và khi xe chuyển động chậm dần đều với gia tốc a là f_2 . Mối quan hệ giữa f_0 ; f_1 và f_2 là:

- A. $f_0 = f_1 = f_2$. B. $f_0 < f_1 < f_2$. C. $f_0 < f_1 = f_2$. D. $f_0 > f_1 = f_2$.

Bài 17. Một con lắc đơn có chu kì $T = 1,5\text{s}$ khi treo vào thang máy đứng yên. Chu kì của con lắc khi thang máy đi lên chậm dần đều với gia tốc $a = 1\text{m/s}^2$ bằng bao nhiêu? cho $g = 9,8\text{m/s}^2$.

- A. 4,70s. B. 1,78s. C. 1,58s. D. 1,43s.

Bài 18. Một con lắc đơn được treo ở trần của 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, 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 hòa với chu kì T' bằng

- A. $T\sqrt{2}$ B. $\frac{T}{\sqrt{2}}$ C. $\frac{2T}{3}$ D. $\frac{T\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

Bài 19. 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 $\frac{g}{10}$ (g là gia tốc rơi tự do) thì chu kì dao động của con lắc là

- A. $T\sqrt{\frac{11}{10}}$ B. $T\sqrt{\frac{10}{9}}$ C. $T\sqrt{\frac{9}{10}}$ D. $T\sqrt{\frac{10}{11}}$

Bài 20. (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. $T\sqrt{2}$ C. $T/2$. D. $T/\sqrt{2}$.

Bài 21. Một con lắc đơn treo trong thang máy ở nơi có gia tốc trọng trường $g = 10\text{m/s}^2$. Khi thang máy đứng yên con lắc dao động với chu kì 2s. Nếu thang máy có gia tốc hướng lên với độ lớn $a = 4,4\text{m/s}^2$ thì chu kì dao động của con lắc là

- A. 25/36 s B. 5/6 s C. 5/3 s D. 1,8s

Bài 22. Một con lắc đơn được gắn vào một thang máy. Chu kì dao động của con lắc khi thang máy đứng yên là T. Khi thang máy chuyển động rơi tự do thì chu kì của con lắc này là

- A. 0 B. T C. 0,1 T D. Vô cùng lớn

Bài 23. (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.

Bài 24. 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 $g = 10\text{m/s}^2$. Khi xe chuyển động nhanh dần đều theo phương ngang với gia tốc 3m/s^2 thì con lắc dao động với chu kỳ:

- A. 0,9787s B. 1,0526s C. 0,9524s D. 0,9216s

Bài 25. 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 T_1 , khi xe chuyển động nhanh dần đều với gia tốc a là T_2 và khi xe chuyển động chậm dần đều với gia tốc a là T_3 . Biểu thức nào sau đây đúng?

- A. $T_2 = T_1 = T_3$. B. $T_2 < T_1 < T_3$. C. $T_2 = T_3 < T_1$. D. $T_2 > T_1 > T_3$.

Bài 26. 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 $2,0\text{ m/s}^2$ là: (lấy $g = 10\text{ m/s}^2$)

- A. $T = 2,7\text{ s}$ B. $T = 2,22\text{ s}$ C. $T = 2,41\text{ s}$ D. $T = 5,43\text{ s}$

Bài 27. (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 $q = +5.10^{-6}\text{C}$ được coi là điện tích điểm. Con lắc dao động điều hòa trong điện trường đều mà vector cường độ điện trường có độ lớn $E = 10^4\text{V/m}$ và hướng thẳng đứng xuống dưới. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$, $\pi = 3,14$. Chu kì dao động điều hòa của con lắc là

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

Bài 28. Một con lắc đơn gồm một quả cầu kim loại nhỏ, khối lượng $m = 1\text{g}$, tích điện dương $q = 5,56.10^{-7}\text{ C}$, được treo vào một sợi dây mảnh dài $\ell = 1,40\text{ m}$ trong điện trường đều có phương nằm ngang, $E = 10.000\text{ V/m}$, tại nơi có $g = 9,79\text{ m/s}^2$. Con lắc ở vị trí cân bằng thì phương của dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc xấp xỉ bằng:

- A. $\alpha = 60^0$ B. $\alpha = 10^0$ C. $\alpha = 20^0$ D. $\alpha = 30^0$

Bài 29. Một hòn bi nhỏ khối lượng m treo ở đầu một sợi dây và dao động nhỏ tại nơi có gia tốc trọng trường g. Chu kì dao động thay đổi bao nhiêu lần nếu hòn bi được tích một điện tích $q > 0$ và đặt trong một điện trường đều có vector cường độ E thẳng đứng hướng xuống dưới sao cho $qE = 3mg$.

- A. tăng 2 lần B. giảm 2 lần
C. tăng 3 lần D. giảm 3 lần

Bài 30. Một con lắc đơn gồm một dây treo $\ell = 0,5\text{ m}$, vật có khối lượng $m = 40\text{ g}$ mang điện tích $q = - 8.10^{-5}\text{ C}$ dao động trong điện trường đều có phương thẳng đứng có chiều hướng lên và có cường độ $E = 40\text{ V/cm}$, tại nơi có $g = 9,79\text{ m/s}^2$. Chu kì dao động của con lắc là:

- A. $T = 1,05\text{ s}$ B. $T = 2,1\text{ s}$ C. $T = 1,5\text{ s}$ D. $T = 1,6\text{ s}$

Bài 31. (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 vector cường độ điện trường hướng theo phương ngang và có độ lớn 5.10^4 V/m . Trong mặt phẳng thẳng đứng đi qua điểm treo và song song với vector cường độ điện trường, kéo vật nhỏ theo chiều của vector cường độ điện trường sao cho dây treo hợp

với vectơ gia tốc trong trường \vec{g} một góc 54° rồi buông nhẹ cho con lắc dao động điều hòa. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

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.

Bài 32. Một con lắc đơn gồm hòn bi nhỏ bằng kim loại được tích điện q , dây treo dài $\ell = 2\text{m}$. 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 $0,05 \text{ rad}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. 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. 44,74 cm/s B. 22,37 cm/s C. 40,72 cm/s D. 20,36 cm/s

Bài 33. 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 \vec{E} có phương thẳng đứng, hướng lên, có độ lớn $E = 48 \text{ V/cm}$. Khi chưa tích điện cho quả nặng chu kỳ dao động nhỏ của con lắc $T = 2 \text{ s}$, tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tích cho quả nặng điện tích $q = - 6.10^{-5} \text{ C}$ thì chu kỳ dao động của nó bằng:

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

Bài 34. Có ba con lắc đơn cùng chiều dài cùng khối lượng cùng được treo trong điện trường đều có \vec{E} thẳng đứng. Con lắc thứ nhất và thứ hai tích điện q_1 và q_2 , con lắc thứ ba không tích điện. Chu kỳ dao động nhỏ của chày lần lượt là T_1, T_2, T_3 có $T_1 = T_3/3; T_2 = 5T_3/3$. Tỉ số q_1/q_2 là

- A. - 12,5 B. - 8 C. 12,5 D. 8

Bài 35. Một con lắc đơn gắn vào trần xe ô tô, ô tô đang chạy chậm dần đều với gia tốc 5m/s^2 đi lên dốc nghiêng góc 30° so với phương nằm ngang thì dao động với chu kì $1,1\text{s}$ ($g = 10\text{m/s}^2$). Chu kì dao động của con lắc khi xe chuyển động thẳng đều đi xuống mặt nghiêng núi trên

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

Bài 36. Một toa xe trượt khụng ma sát trên một đường dốc xuống dưới, góc nghiêng của dốc so với mặt phẳng nằm ngang là $\alpha = 30^\circ$. Treo lên trần toa xe một con lắc đơn gồm dây treo chiều dài $\ell = 1(\text{m})$ nối với một quả cầu nhỏ. Trong thời gian xe trượt xuống, kích thích cho con lắc dao động điều hòa với biên độ góc nhỏ. Bỏ qua ma sát, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Chu kì dao động của con lắc là

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

Bài 37. Một toa xe trượt trên một đường dốc xuống dưới, góc nghiêng của dốc so với mặt phẳng nằm ngang là $\alpha = 60^\circ$. Treo lên trần toa xe một con lắc đơn gồm dây treo chiều dài $\ell = 1(\text{m})$ nối với một quả cầu nhỏ. Trong thời gian xe trượt xuống, kích thích cho con lắc dao động điều hòa với biên độ góc nhỏ. Hệ số ma sát là $0,1$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Chu kì dao động của con lắc là:

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

Bài 38. Một con lắc đơn gắn vào trần xe ô tô, ô tô đang chạy nhanh dần đều với gia tốc 2m/s^2 đi lên dốc nghiêng góc 30° so với phương nằm ngang thì dao động với chu kì $1,5\text{s}$. ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Chu kì dao động của con lắc khi xe chuyển động thẳng đều đi lên mặt nghiêng núi trên là:

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

Bài 39. Một con lắc đơn gồm sợi dây nhẹ dài $\ell = 25 \text{ cm}$, vật có khối lượng $m = 10 \text{ g}$ và mang điện tích $q = 10^{-4} \text{ C}$. Treo con lắc giữa hai bản kim loại thẳng đứng, song song, cách nhau 22 cm . Đặt vào hai bản hiệu điện thế không đổi $U = 88 \text{ V}$. Lấy $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$. Kích thích cho con lắc dao động với biên độ nhỏ, chu kỳ dao động điều hòa của con lắc là

- A. 0,389 s. B. 0,659 s. C. 0,957 s. D. 0,983 s.

Bài 40. Hai con lắc đơn có cùng độ dài, cùng khối lượng. Hai vật nặng của hai con lắc đó mang điện tích lần lượt là q_1 và q_2 . Chúng được đặt vào trong điện trường đều có phương thẳng đứng hướng xuống thì chu kì dao động bộ của các con lắc lần lượt là $T_1 = 2T_0$ và $T_2 = 2T_0/3$, với T_0 là chu kì của chúng khi không có điện trường. Tỉ số q_1/q_2 có giá trị là bao nhiêu?

- A. 2/3 B. - 5/3 C. - 1/3 D. - 3/5

Bài 41. Khi chiều dài dây treo của con lắc đơn tăng 10% so với chiều dài ban đầu thì chu kì dao động của con lắc thay đổi như thế nào?

- A. giảm 10% B. tăng 4,88% C. giảm 4,88% D. tăng 10%

Bài 42. 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.

Bài 43. Tích điện cho quả cầu khối lượng m của một con lắc đơn điện tích Q rồi kích thích cho con lắc đơn dao động điều hòa trong điện trường đều cường độ E , gia tốc trọng trường g . Để chu kì dao động của con lắc trong điện trường tăng so với khi không có điện trường thì

- A. điện trường hướng thẳng đứng từ dưới lên và $Q > 0$
B. điện trường hướng nằm ngang và $Q < 0$
C. điện trường hướng nằm ngang và $Q = 0$
D. điện trường hướng thẳng đứng từ dưới lên và $Q < 0$

Bài 44. Một con lắc đơn dài $l = 25\text{cm}$, hòn bi có khối lượng $m = 10\text{g}$ và mang điện tích $q = 10^{-4}\text{C}$. Treo con lắc vào giữa hai bản kim loại thẳng đứng, song song cách nhau $d = 22\text{cm}$. Đặt vào hai bản hiệu điện thế một chiều $U = 88\text{V}$, lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. 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

BẢNG ĐÁP ÁN

01. A	02. B	03. D	04. C	05. A	06. C	07. C	08. A	09. C	10. D
11. C	12. A	13. C	14. D	15. A	16. C	17. C	18. D	19. B	20. B
21. C	22. D	23. A	24. A	25. C	26. C	27. C	28. D	29. B	30. A
31. A	32. A	33. D	34. A	35. D	36. A	37. D	38. D	39. B	40. C
41. B	42. D	43. A	44. C						

Giáo viên: Lê Tiến Hà

Nguồn:  Hocmai.vn