

BÀI TẬP VẬN DỤNG

Câu 1: Một thang máy chuyển động với gia tốc a nhỏ hơn gia tốc trọng trường g tại nơi đặt thang máy. Trong thang máy có một con lắc đơn dao động nhỏ. Chu kì dao động nhỏ của con lắc khi thang máy đứng yên bằng 1,1 lần chu kì của con lắc khi thang máy chuyển động. Vecto gia tốc của thang máy là:

- A. Hướng thẳng đứng lên trên và có độ lớn $0,21g$
- B. Hướng thẳng đứng lên trên và có độ lớn $0,17g$
- C. Hướng thẳng đứng xuống dưới và có độ lớn $0,21g$
- D. Hướng thẳng đứng xuống dưới và có độ lớn $0,17g$

Câu 2: Một con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ có khối lượng $10g$ treo vào sợi dây nhẹ, không dẫn, chu kì dao động của con lắc là T . Người ta tích điện cho quả cầu một điện tích $20\mu C$ và đặt con lắc trong điện trường đều, vecto cường độ điện trường hướng theo phương ngang và có độ lớn $5000V/m$. Lấy $g = 10m/s^2$. Chu kì dao động của con lắc khi đó là

- A. $\frac{T}{\sqrt{2}}$
- B. $2T$
- C. $\sqrt{2}T$
- D. $0,84T$

Câu 3: Một con lắc đơn dao động điều hòa trong điện trường đều mà vecto cường độ điện trường hướng thẳng đứng xuống dưới và có độ lớn $E = 1,5 \cdot 10^4 V/m$. Lấy $g = 10m/s^2$. Khối lượng của vật $m = 0,01g$. Bán đầu vật nhỏ của con lắc chưa nhiễm điện. Khi quả cầu mang điện tích $q = 4 \cdot 10^{-9}C$ thì chu kì dao động của con lắc sẽ:

- A. giảm $\sqrt{2,4}$ lần
- B. tăng $\sqrt{2,4}$ lần
- C. giảm $\sqrt{1,6}$ lần
- D. tăng $\sqrt{1,6}$ lần

Câu 4: Một con lắc đơn được treo ở trần một thang máy. Khi thang máy đứng yên, con lắc dao động với tần số $0,25Hz$. Khi thang máy đi xuống thẳng đứng, chậm dần đều với gia tốc bằng một phần ba gia tốc trọng trường tại nơi đặt thang máy thì con lắc đơn dao động với chu kì bằng

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

Câu 5: Một con lắc đơn dao động điều hòa trong điện trường có đường sức hướng thẳng đứng xuống dưới và khi con lắc không mang điện thì chu kì dao động là T , khi con lắc mang điện q_1 thì chu kì dao động là $T_1 = 2T$,

khi con lắc mang điện q_2 thì chu kì dao động là $T_2 = \frac{T}{2}$. Tỉ số $\frac{q_1}{q_2}$ là

- A. $\frac{3}{4}$
- B. $-\frac{1}{4}$
- C. $-\frac{1}{2}$
- D. $-\frac{3}{4}$

Câu 6: Một con lắc đơn treo trên trần của một toa xe đang chuyển động theo phương ngang. Gọi T là chu kì dao động của con lắc khi toa xe chuyển động thẳng đều và T' là chu kì dao động của con lắc khi toa xe chuyển động có gia tốc a . Với góc α được tính theo công thức $\tan \alpha = \frac{a}{g}$, hệ thức liên hệ giữa T và T' là:

A. $T' = \frac{T}{\cos\alpha}$

B. $T' = T\sqrt{\cos\alpha}$

C. $T' = T\cos\alpha$

D. $T' = \frac{T}{\sqrt{\cos\alpha}}$

Câu 7: Một con lắc đơn đang dao động điều hòa trong thang máy đứng yên tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ với năng lượng dao động là 150 mJ, góc thế năng là tại 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 $2,5 \text{ m/s}^2$. Con lắc tiếp tục dao động trong thang máy với năng lượng dao động

A. 150 mJ

B. 129,5 mJ

C. 111,7 mJ

D. 188,3 mJ

Câu 8: Một hòn bi nhỏ có khối lượng m treo dưới một sợi dây và dao động. Nếu hòn bi được tích điện $q > 0$ và treo trong điện trường đều có vectơ cường độ điện trường \vec{E} hướng thẳng đứng xuống dưới thì chu kỳ dao động của nó

A. tăng $\sqrt{\frac{1}{2} + \frac{qE}{mg}}$ lần

B. giảm $\sqrt{\frac{1}{2} + \frac{qE}{mg}}$ lần

C. tăng $\sqrt{1 + \frac{qE}{mg}}$ lần

D. giảm $\sqrt{1 + \frac{qE}{mg}}$ lần

Câu 9: Một con lắc đơn gồm sợi dây nhẹ dài $l = 25 \text{ cm}$, 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 phẳng, thẳng đứng, song song cách nhau 22 cm. Đặt giữa hai bản một hiệu điện thế không đổi $U = 88 \text{ V}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Kích thích cho con lắc dao động với biên độ nhỏ, chu kỳ dao động điều hòa của con lắc là

A. $T = 0,389 \text{ s}$

B. $T = 0,659 \text{ s}$

C. $T = 0,983 \text{ s}$

D. $T = 0,957 \text{ s}$

Câu 10: Một con lắc đơn gồm quả cầu kim loại nhỏ có khối lượng $m = 1 \text{ g}$ mang điện tích $q = -5,66 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ được treo bằng sợi dây mảnh dài $l = 1,40 \text{ m}$ trong chân không và trong điện trường đều có phương nằm ngang, có cường độ $E = 10^2 \text{ V/m}$. Lấy $g = 9,79 \text{ m/s}^2$. Ở vị trí cân bằng dây treo tạo với phương thẳng đứng một góc α . Góc α và chu kỳ dao động của con lắc đơn là

A. $\alpha = 0,33^\circ, T = 2,21 \text{ s}$

B. $\alpha = 30^\circ, T = 2,21 \text{ s}$

C. $\alpha = 20^\circ, T = 2,37 \text{ s}$

D. $\alpha = 30^\circ, T = 2,37 \text{ s}$

Câu 11: Quả lắc của đồng hồ coi như con lắc đơn dao động tại nơi có gia tốc trọng trường g . Chu kỳ dao động của con lắc là 2 s. Đặt con lắc vào thang máy đi lên nhanh dần đều từ mặt đất. Biết con lắc đạt độ cao 200 m sau 20 s. Khi đó chu kỳ dao động điều hòa của con lắc là

A. 1,80 s

B. 1,91 s

C. 2,10 s

D. 2,20 s

Câu 12: Hai con lắc đơn có cùng chiều dài và cùng khối lượng, các vật được coi là các chất điểm, chúng được đặt ở cùng một nơi và trong điện trường đều \vec{E} có phương thẳng đứng hướng xuống dưới, gọi T_0 là chu kỳ chưa

tích điện của mỗi con lắc, các vật nặng được tích điện là q_1 và q_2 thì chu kì trong điện trường tương ứng là T_1 và T_2 , biết $T_1 = 0,8T_0$ và $T_2 = 1,2T_0$. Tỉ số $\frac{q_1}{q_2}$ là

- A. $\frac{81}{44}$ B. $\frac{44}{81}$ C. $-\frac{81}{44}$ D. $-\frac{44}{81}$

Câu 13: Một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kì T_0 trong chân không. Tại nơi đó, đưa con lắc ra ngoài không khí ở cùng một nhiệt độ thì chu kì của con lắc là T . Biết T khác T_0 chỉ do lực đẩy Acsimet của không khí. Gọi tỉ số giữa khối lượng riêng của không khí và khối lượng riêng của chất làm vật nặng là ε . Mối liên hệ giữa T với T_0 là

- A. $T = \frac{T_0}{\sqrt{1-\varepsilon}}$ B. $T = \frac{T_0}{\sqrt{1+\varepsilon}}$ C. $T_0 = \frac{T}{\sqrt{1-\varepsilon}}$ D. $T_0 = \frac{T}{\sqrt{1+\varepsilon}}$

Câu 14: Một con lắc đơn có khối lượng $m = 50$ g đặt trong điện trường đều có cường độ điện trường $E = 5000$ V/m hướng thẳng đứng lên trên. Khi chưa tích điện cho vật chu kì dao động của con lắc là $T = 2$ s. Sau khi tích điện cho vật thì chu kì dao động của con lắc là $T' = \frac{\pi}{2}$ s. Lấy $g = \pi^2$ m/s². Điện tích của vật bằng

- A. $4 \cdot 10^{-5}$ C B. $-4 \cdot 10^{-5}$ C C. $-6 \cdot 10^{-5}$ C D. $6 \cdot 10^{-5}$ C

Câu 15: Một con lắc đơn gồm một sợi dây mảnh, cách điện có chiều dài $l = 1$ m, quả nặng có khối lượng 20 g được tích điện $q = -1 \mu\text{C}$, đặt con lắc đơn trong điện trường đều có các đường sức điện thẳng đứng hướng lên và cường độ $E = 10^5$ V/m. Lấy $g = 10$ m/s². Chu kì dao động nhỏ của con lắc đơn là

- A. 6,28 s B. 2,81 s C. 1,99 s D. 1,62 s

Câu 16: Một con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ có khối lượng m , tích điện $q < 0$, dây treo nhẹ, cách điện, chiều dài l . Con lắc dao động điều hòa trong điện trường đều có \vec{E} hướng thẳng đứng xuống dưới. Chu kì dao động của con lắc được xác định bằng biểu thức

- A. $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g + \frac{qE}{m}}}$ B. $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g^2 - \left(\frac{qE}{m}\right)^2}}$
 C. $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g - \frac{qE}{m}}}$ D. $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g^2 + \left(\frac{qE}{m}\right)^2}}$

Câu 17: Một con lắc đơn dao động nhỏ có chu kì $T = 1,9$ s. Tích điện âm cho vật và cho con lắc dao động trong một điện trường đều có phương thẳng đứng hướng xuống dưới thì thấy có chu kì $T' = 2T$. Nếu đảo chiều điện trường và giữ nguyên độ lớn của cường độ điện trường thì chu kì dao động mới của con lắc là

- A. 1,6 s B. 2,2 s C. 1,436 s D. 1,214 s

Câu 18: Một con lắc đơn có $m = 100 \text{ g}$, $l = 1 \text{ m}$, treo trên trần của một toa xe có thể chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang. Khi xe đứng yên, cho con lắc dao động với biên độ nhỏ $\alpha_0 = +4^\circ$. Khi vật đi đến vị trí có li độ góc $\alpha = +4^\circ$ thì xe bắt đầu chuyển động với gia tốc $a = 1 \text{ m/s}^2$ theo chiều dương quy ước. Con lắc đơn vẫn dao động điều hòa. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Biên độ dao động và năng lượng dao động mới của con lắc (khi xe chuyển động) là:

- A. $1,7^\circ$; $14,49^\circ \text{ mJ}$ B. $9,7^\circ$; $14,49^\circ \text{ mJ}$ C. $9,7^\circ$; $2,44^\circ \text{ mJ}$ D. $1,7^\circ$; $2,44^\circ \text{ mJ}$

Câu 19: 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 của nó là T . Hòn bi của con lắc thứ hai được tích điện, khi nằm cân bằng dây treo của con lắc này tạo với phương thẳng đứng một góc 60° . Chu kì dao động nhỏ của con lắc thứ hai là

- A. T B. $0,5T$ C. $\sqrt{2}T$ D. $\frac{T}{\sqrt{2}}$

Câu 20: Khi vật nặng của một con lắc đơn có khối lượng $m = 100 \text{ g}$ và mang điện tích $q = 10^{-5} \text{ C}$ đang dao động điều hòa với biên độ góc $\alpha_0 = 6^\circ$. Khi vật nặng qua vị trí cân bằng thì người ta thiết lập một điện trường đều theo phương thẳng đứng, hướng lên, với cường độ điện trường $E = 25 \text{ kV/m}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Biên độ góc của vật sau đó là:

- A. 3° B. $3\sqrt{3}^\circ$ C. 6° D. $6\sqrt{2}^\circ$

Câu 21: Hai con lắc đơn có chiều dài dây treo như nhau, vật nặng có cùng khối lượng, cùng đặt trong một điện trường đều có phương nằm ngang, cùng dao động điều hòa với cùng một biên độ góc. Hòn bi của con lắc thứ nhất không tích điện. Hòn bi của con lắc thứ hai được tích điện, khi nằm cân bằng thì dây treo của nó tạo với phương thẳng đứng một góc bằng 60° . Gọi cơ năng toàn phần của con lắc thứ nhất là W_1 , cơ năng toàn phần của con lắc thứ hai là W_2 thì

- A. $W_1 = \frac{W_2}{2}$ B. $W_1 = 2W_2$ C. $W_1 = \frac{W_2}{\sqrt{2}}$ D. $W_1 = W_2$