

CHUYỂN ĐỘNG TRÒN ĐỀU

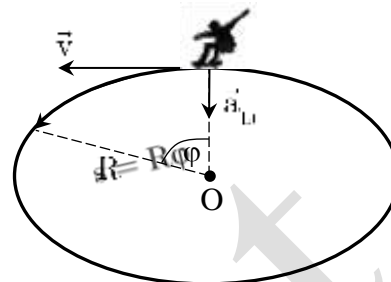


① **Chuyển động tròn**

Chuyển động tròn là chuyển động có quỹ đạo là một đường tròn.

② **Tốc độ trung bình trong chuyển động tròn**

Tốc độ trung bình = $\frac{\text{Độ dài cung tròn mà vật đi được}}{\text{Thời gian chuyển động}}$



③ **Chuyển động tròn đều**

Chuyển động tròn đều là chuyển động có quỹ đạo tròn và có tốc độ trung bình trên mọi cung tròn là như nhau.

④ **Vận tốc của chuyển động tròn đều**

- Tốc độ dài: $v = \frac{s}{t}$ (s là quãng đường (cung tròn) đi của vật, t là quãng thời gian vật thực hiện được quãng đường đó).
- Vectơ vận tốc: trong chuyển động tròn đều, vectơ vận tốc có:
 - + Góc: trên vật chuyển động.
 - + Phương: tiếp tuyến với đường tròn tại vị trí của vật.
 - + Chiều: chiều chuyển động của vật.
 - + Độ dài: tỉ lệ với $v = \frac{s}{t}$ theo một tỉ xích tùy ý.

⑤ **Tốc độ góc – Chu kì – Tần số**

— Tốc độ góc: là đại lượng đo bằng góc quét của bán kính nối tâm đường tròn với vật chuyển động trong một đơn vị thời gian. Kí hiệu là ω .

Công thức: $\omega = \frac{\varphi}{t} = \text{const}$, trong đó ω được đo bằng (rad/s).

— Chu kì là thời gian để vật quay hết 1 vòng. Công thức: $T = \frac{2\pi}{\omega}$, trong đó T được đo bằng (s).

— Tần số: là số vòng quay của vật trong một đơn vị thời gian.

Công thức: $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$, trong đó f được đo bằng vòng/s hay héc (Hz).

⑥ **Gia tốc của chuyển động tròn đều**

Gia tốc trong chuyển động tròn đều là gia tốc hướng tâm, với:

- + Góc: trên vật chuyển động.
- + Phương: là phương của bán kính nối vật và tâm đường tròn.
- + Chiều: luôn hướng vào tâm đường tròn.
- + Độ dài: tỉ lệ với a_{ht} theo một tỉ xích tùy ý với $a = \frac{v^2}{R}$, (R: bán kính đường tròn).

☞ **Lưu ý:**

— Từ công thức $v = \frac{s}{t} = \frac{R\varphi}{t} \Rightarrow v = R\omega \Rightarrow \omega = \frac{v}{R}$; $T = \frac{2\pi R}{v}$; $a_{ht} = R\omega^2$.

— Gia tốc hướng tâm của chuyển động tròn đều chỉ có tác dụng làm thay đổi hướng vận tốc chứ không làm thay đổi độ lớn vận tốc của vật.

✓ **Những lưu ý khi giải bài tập chuyển động tròn đều**

- Cần phân biệt tốc độ dài và vận tốc dài, tốc độ dài và tốc độ góc, đường đi (cung tròn) và góc quay φ .
- Các đặc điểm của chuyển động tròn đều:
 - + Tốc độ dài và tốc độ góc luôn không đổi: $v = \text{const}$; $\omega = \text{const}$.
 - + Gia tốc là gia tốc hướng tâm: $a_{ht} = \frac{v^2}{R} = R\omega^2$.
- Các phương trình tọa độ của chuyển động tròn đều có thể được viết dưới dạng: $s = s_0 + v(t - t_0)$ hay $\varphi = \varphi_0 + \omega(t - t_0)$.
- Nếu trong khoảng thời gian Δt vật quay được n vòng thì $\Delta t = n.T$.
- Liên hệ giữa tọa độ cong và tọa độ góc: $s = R\varphi$.
- Hai kim giờ – phút lúc $t = 0$ lệch nhau góc $\alpha \Rightarrow$ thời điểm lệch nhau góc α lần thứ n được xác định bởi: $t_n (\omega_{ph} - \omega_{gio}) = \alpha + 2n\pi$.
- Cần nhớ chu kì quay của một số vật đặt biệt:
 - + Các kim đồng hồ: $T_h = 12(\text{h})$, $T_{ph} = 1(\text{h}) = 60(\text{ph})$; $T_s = 1(\text{ph}) = 60(\text{s})$.
 - + Trái Đất quay quanh Mặt Trời: $T_{D-T} = 365$ (ngày – đêm).
 - + Trái Đất quay quanh trục của nó: $T_D = 1$ (ngày – đêm).
 - + Mặt Trăng quay quanh Trái Đất: $T_{T-D} = 27,3$ (ngày – đêm).....
- Vận tốc dài và gia tốc hướng tâm của một điểm trên mặt đất phụ thuộc vào vĩ độ φ :
 - + Chu kì quay của Trái Đất xung quanh trục là $T = 24(\text{h}) = 86400(\text{s})$.
 - + Vận tốc góc: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2.3,14}{86400} \simeq 7,27.10^{-5} (\text{rad/s})$.
 - + Vận tốc dài của 1 điểm M chuyển động tròn bán kính: $r = R \cos \varphi$; $v = \omega r = \omega.R \cos \varphi$.
 - + Gia tốc hướng tâm trong chuyển động tròn: $a_{ht} = \omega^2.R \cos \varphi$.
- Đường bay thực của máy bay: $\frac{s}{s'} = \frac{R + h}{R} \Rightarrow s = s' \left(\frac{R + h}{R} \right)$ với s' là chiều dài đường bay trên mặt đất, h là độ cao và $R = 6400(\text{km})$ là bán kính Trái Đất.
- Xích làm cho ổ đĩa và ổ líp có vành quay cùng quãng đường:
 - + Ổ đĩa quay n_d thì quãng đường vành của nó quay được là $s_d = 2\pi r_d n_d$.
 - + Số vòng quay của ổ líp là $n_{lp} = \frac{s_d}{2\pi r_{lp}}$ (n_{lp} cũng là số vòng quay của bánh sau).
- Khi một vật vừa quay tròn đều, vừa tịnh tiến thì:
 - + Khi vật có hình tròn lăn không trượt, độ dài cung quay của một điểm trên vành bằng quãng đường đi được.
 - + Vận tốc của một điểm đối với mặt đất được xác định bằng công thức cộng vận tốc.

CÂU HỎI ÁP DỤNG LÝ THUYẾT

- Câu hỏi 37.** Chuyển động tròn đều là gì ? Hãy nêu ba ví dụ về chuyển động tròn đều ?
- Câu hỏi 38.** Nêu những đặc điểm của vectơ vận tốc trong chuyển động tròn đều ?
- Câu hỏi 39.** Tốc độ góc là gì ? Tốc độ góc được xác định như thế nào ?
- Câu hỏi 40.** Viết công thức liên hệ giữa tốc độ dài và tốc độ góc trong chuyển động tròn đều ?
- Câu hỏi 41.** Chu kì của chuyển động tròn đều là gì ? Viết công thức liên hệ giữa chu kì và tốc độ góc ?
Có một bánh xe quay 200 vòng trong thời gian 5 s . Hãy tìm chu kì quay của bánh xe và nêu công thức tổng quát tính chu kì khi biết số vòng quay trong thời gian Δt ?
- Câu hỏi 42.** Tần số của chuyển động tròn đều là gì ? Viết công thức liên hệ giữa chu kì, tần số và tần số góc ? Nếu ta tăng tần số góc thì chu kì sẽ như thế nào ?
- Câu hỏi 43.** Nêu những đặc điểm và viết công thức tính gia tốc trong chuyển động tròn đều ?

BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 264. Hãy điền vào chỗ trống các đại lượng chưa biết trong bảng dưới đây ?

STT	Góc ở tâm	Cung tròn bị chắn	Bán kính vòng tròn
a rad	0,25 m	0,10 m
b	0,75 rad m	8,50 m
c (độ)	4,20 m	0,75 m
d	135^0	2,60 m m

Bài 265. Vành ngoài của một bánh xe ô tô có bán kính là 25 cm . Tính tốc độ góc và gia tốc hướng tâm của một điểm trên vành ngoài của bánh xe khi ô tô đang chạy với tốc độ dài 36 km/h ?

ĐS: $\omega = 40 \text{ rad/s}$; $a = 400 \text{ m/s}^2$.

Bài 266. Một bánh xe có đường kính 100 cm lăn đều với vận tốc 36 km/h . Tính gia tốc hướng tâm của một điểm trên vành bánh xe và một điểm cách vành bánh xe $\frac{1}{5}$ bán kính bánh xe ?

ĐS: $a_1 = 200 \text{ m/s}^2$ – $a_2 = 250 \text{ m/s}^2$.

Bài 267. Một đĩa tròn có bán kính 40 cm , quay đều mỗi vòng trong 0,8 s . Tính tốc độ dài và tốc độ góc, gia tốc hướng tâm của một điểm A nằm trên vành đĩa ?

ĐS: $v = \pi \text{ m/s}$; $\omega = \frac{\pi}{0,4} \text{ rad/s}$; $a_{ht} = \frac{\pi^2}{0,4} \text{ m/s}^2$.

Bài 268. Một đồng hồ có kim giờ dài 3 cm , kim phút dài 4 cm . Tính tốc độ dài và tốc độ góc của điểm ở đầu hai kim và so sánh tốc độ góc của hai kim và tốc độ dài của hai đầu kim ?

ĐS: $\frac{1}{12} - \frac{1}{16}$.

Bài 269. So sánh vận tốc góc, vận tốc dài và gia tốc hướng tâm của một điểm A nằm ở vành ngoài và một điểm B nằm ở chính giữa bán kính của một đĩa tròn quay đều quanh trục đi qua tâm đĩa ?

$$\text{ĐS: } \frac{\omega_A}{\omega_B} = 1, \quad \frac{v_A}{v_B} = 2, \quad \frac{a_A}{a_B} = 2.$$

Bài 270. Một bánh xe bán kính 60 cm quay đều 100 vòng trong thời gian 2 s. Tìm chu kì, tần số, tốc độ góc, tốc độ dài và gia tốc hướng tâm của nó ?

$$\text{ĐS: } 0,02 \text{ s} - 50 \text{ Hz} - 3,14 \text{ rad/s} - 188,4 \text{ m/s} - 59157,6 \text{ m/s}^2.$$

Bài 271. Một điểm A nằm trên vành bánh xe chuyển động với vận tốc 50 cm/s, còn điểm B nằm cùng bán kính với điểm A chuyển động với vận tốc 10 cm/s. Cho $AB = 20 \text{ cm}$. Hãy xác định vận tốc góc và bán kính của xe ?

$$\text{ĐS: } \omega = 2 \text{ rad/s} - R = 0,25 \text{ m}.$$

Bài 272. Mặt Trăng quay một vòng Trái Đất hết 27 ngày – đêm. Tính tốc độ góc của Mặt Trăng quay quanh Trái Đất ?

$$\text{ĐS: } 2,7 \cdot 10^{-6} \text{ rad/s}.$$

Bài 273. Một vệ tinh nhân tạo ở độ cao 250 km bay quanh Trái Đất theo một quỹ đạo tròn. Chu kì của vệ tinh là 88 phút. Tính tốc độ góc và gia tốc hướng tâm của vệ tinh ? Cho bán kính Trái Đất là 6400 km.

$$\text{ĐS: } \omega = 1,19 \cdot 10^{-3} \text{ rad/s} \text{ và } a_{ht} = 9,42 \text{ m/s}^2.$$

Bài 274. Một vệ tinh nhân tạo của Trái Đất chuyển động theo quỹ đạo tròn cách mặt đất 640 km. Thời gian đi hết một vòng là 98 phút. Cho bán kính Trái Đất là 6400 km. Tính vận tốc dài và gia tốc hướng tâm của vệ tinh ?

$$\text{ĐS: } v = 7518,9 \text{ m/s} \text{ và } a_{ht} = 8,03 \text{ m/s}^2.$$

Bài 275. Tính gia tốc của Mặt Trăng chuyển động xung quanh Trái Đất. Biết khoảng cách giữa Trái Đất và Mặt Trăng là $3,84 \cdot 10^8 \text{ m}$ và chu kì là 27,32 ngày đêm.

$$\text{ĐS: } a_{ht} = 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2.$$

Bài 276. Cho các dữ kiện sau:

- Bán kính trung bình của Trái Đất là $R = 6400 \text{ km}$.
- Khoảng cách giữa Trái Đất và Mặt Trăng là 384000 km.
- Thời gian Trái Đất tự quay quanh một vòng của nó là 24 giờ.
- Thời gian Mặt Trăng quay một vòng quanh Trái Đất là $2,36 \cdot 10^6 \text{ s}$.

Hãy tính:

a/ Gia tốc hướng tâm ở một điểm ở xích đạo ?

b/ Gia tốc hướng tâm của Mặt Trăng trong chuyển động quanh Trái Đất ?

$$\text{ĐS: } a_{ht1} = 0,0338 \text{ m/s}^2 \text{ và } a_{ht:Tr-D} = 2,72 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2.$$

Bài 277. Một đĩa tròn quay đều quanh một trục đi qua tâm đĩa. So sánh tốc độ góc, tốc độ dài và gia tốc hướng tâm của một điểm A và của một điểm B nằm trên đĩa với điểm A nằm ở mép đĩa, điểm B nằm ở chính giữa bán kính R của đĩa.

$$\text{ĐS: } 1 - 2 - 2.$$

Bài 278. Chiều dài kim phút của một đồng hồ dài gấp 1,5 lần kim giờ của nó.

a/ Tìm tỉ số giữa tốc độ góc và tỉ số giữa tốc độ dài của hai kim ?

b/ Vận tốc dài ở điểm đầu kim giây gấp mấy lần vận tốc dài ở đầu kim giờ ? Giả sử rằng chiều dài kim giây gấp $\frac{4}{3}$ lần kim giờ.

ĐS: 12 – 18 – 960 .

Bài 279. Vệ tinh nhân tạo của Trái Đất ở độ cao 300 m bay với vận tốc 7,9 km/s . Tính tốc độ góc, chu kì, tần số của nó ? Coi chuyển động là tròn đều và bán kính Trái Đất bằng 6400 km .

ĐS: $1,18 \cdot 10^{-3}$ rad/s – 1h27' – $0,2 \cdot 10^{-3}$ Hz .

Bài 280. Trong một cuộc thử nghiệm, một ô tô chạy với tốc độ dài không đổi trên một đường băng tròn. Biết rằng bán kính quỹ đạo của ô tô chuyển động là 48,2 m và gia tốc của nó là $8,03 \text{ m/s}^2$. Hãy tính tốc độ dài của ô tô ?

ĐS: 19,7 m/s .

Bài 281. Một ô tô có bánh xe với bán kính 30 cm , chuyển động đều. Bánh xe quay đều 10 vòng/giây và không trượt. Tính vận tốc của ô tô ?

ĐS: 18,6 km/h .

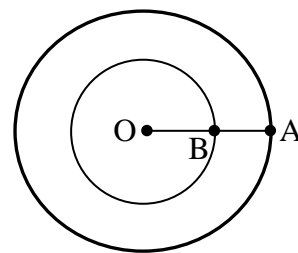
Bài 282. Một chiếc xe chuyển động đều, vận tốc 36 km/h . Khi đó một điểm trên vành xe vạch được một cung 90° sau 0,05 s . Xác định bán kính bánh xe, số vòng quay được trong 10 s ?

ĐS: 0,32 m – 50 vòng.

Bài 283. Một người đi bộ qua cầu AB (AB là một cung tròn tâm O) với vận tốc 6 km/h trong 10 phút. Biết góc hợp bởi vận tốc tại A với đường thẳng AB là 30° . Xác định độ lớn gia tốc hướng tâm người ấy khi qua cầu ?

ĐS: $2,8 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$.

Bài 284. Một bánh xe quay đều quanh trục O. Một điểm A nằm ở vành ngoài bánh xe có vận tốc $v_A = 0,8 \text{ m/s}$ và một điểm B nằm trên cùng bán kính với A, $AB = 12 \text{ cm}$ có vận tốc $v_B = 0,5 \text{ m/s}$ như hình vẽ. Tính vận tốc góc và đường kính bánh xe ?



ĐS: 2,5 rad/s – 32 cm .

Bài 285. Khi đĩa quay đều, một điểm trên vành đĩa chuyển động với vận tốc 3 m/s , một điểm nằm gần trục quay hơn một đoạn 10 cm có vận tốc 2 m/s . Xác định tần số, chu kì đĩa và gia tốc hướng tâm của điểm nằm trên vành đĩa ?

ĐS: 1,59 Hz – 0,6 s – 30 m/s^2 .

Bài 286. Tính vận tốc dài của một điểm nằm trên quỹ tuyến 60 của Trái Đất khi Trái Đất quay quanh trục của nó. Biết bán kính Trái Đất là 6400 km ?

ĐS: 837 km/h .

Bài 287. Trái Đất quay quanh trục địa cực với chuyển động đều mỗi vòng 24 giờ.

a/ Tính vận tốc góc của Trái Đất ?

b/ Tính vận tốc dài của một điểm trên mặt đất có vĩ độ 45° ? Cho $R_p = 6370 \text{ km}$.

c/ Một vệ tinh viễn thông quay trong mặt phẳng xích đạo và đứng yên so với mặt đất (vệ tinh địa tĩnh) ở độ cao $h = 36500 \text{ km}$. Tính vận tốc dài của vệ tinh ?

ĐS: $7,3 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}^2 - 327 \text{ m/s} - 3 \text{ km/s}$.

Bài 288. Một người đi xe đạp, đạp được 60 vòng. Đường kính bánh xe 70 cm : đĩa có 48 răng, líp có 18 răng. Tính quãng đường xe đạp đi được ?

ĐS: $351,7 \text{ m}$.

Bài 289. Tính quãng đường đi của một chiếc xe đạp sau khi người cưỡi đạp được 60 vòng bàn đạp. Biết đường kính bánh xe là 70 cm ; đường kính bánh đĩa là 20 cm và đường kính bánh líp là 8 cm .

ĐS: $329,7 \text{ m}$.

Bài 290. Một xe đạp có: bán kính ổ đĩa $r_1 = 12,5 \text{ cm}$; bán kính líp $r_2 = 3,5 \text{ cm}$; bán kính bánh sau: $R_1 = 40 \text{ cm}$. Cho biết líp và bánh sau gắn chặt nên quay cùng tốc độ góc. Người đi xe đạp làm quay ổ đĩa $n = 1,5$ vòng/giây. Tính vận tốc của xe đạp ?

ĐS: $13,5 \text{ m/s}$.

Bài 291. Một chất điểm chuyển động đều trên một quỹ đạo tròn, bán kính $0,4 \text{ m}$. Biết rằng nó đi được 5 vòng trong 1 giây. Hãy xác định tốc độ dài và gia tốc hướng tâm của nó ?

ĐS: $12,56 \text{ m/s} - 394,4 \text{ m/s}^2$.

Bài 292. Một máy bay bay vòng trong một mặt phẳng nằm ngang với vận tốc 800 km/h . Tính bán kính nhỏ nhất của đường vòng để gia tốc của máy bay không quá 10 lần gia tốc trọng lực g ? Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

ĐS: 504 m .

Bài 293. Một chiếc xe chuyển động thẳng đều, sau 10 s đi được 100 m và trong thời gian đó bánh xe quay được 20 vòng. Xác định đường kính bánh xe và vận tốc góc của bánh xe ? Lấy $\pi = 3,14$

ĐS: $d = \frac{5}{\pi} \text{ m}$; $\omega = 4\pi \text{ rad/s}$.

Bài 294. Một mô tô chuyển động đều theo một vòng xoay bán kính 50 m với vận tốc 36 km/h .

a/ Tính thời gian mô tô đi hết một vòng xoay và vận tốc góc của mô tô ?

b/ Để xe đi hết một vòng xoay, bánh xe mô tô phải quay bao nhiêu vòng ? Cho biết bán kính bánh xe là $r = 25 \text{ cm}$.

Bài 295. Xác định vận tốc góc, vận tốc dài và gia tốc hướng tâm của một điểm trên xích đạo của Trái Đất khi Trái Đất quay quanh trục địa cực ? Cho bán kính Trái Đất $R_p = 6400 \text{ km}$.

ĐS: $7,27 \text{ rad/s} - 465,2 \text{ m/s} - 0,0338 \text{ m/s}^2$.

Bài 296. Một điểm trên bánh xe đường kính 80 cm quay đều 60 vòng/phút. Tính:

a/ Chu kì T , vận tốc góc ω , vận tốc dài v , gia tốc hướng tâm a_{ht} ?

b/ Góc quay trong 30 s ?

ĐS: 1 s – 6,28 rad/s – 2,512 m/s – 15,77 m/s² – 60π rad/s .

Bài 297. Một chất điểm chuyển động tròn đều trên đường tròn tâm O bán kính $R = 0,5 \text{ m}$. Biết rằng trong 1 phút nó chạy được 10 vòng.

a/ Tính vận tốc góc bằng rad/s ?

b/ Tính vận tốc dài bằng cm/s ?

c/ Tính chu kì quay ?

ĐS: $\frac{\pi}{3} \text{ rad/s}$ – $\frac{50\pi}{3} \text{ cm/s}$ – 6 s .

Bài 298. Trái Đất quay quanh Mặt Trời theo một quỹ đạo xem như tròn, bán kính $R = 1,5 \cdot 10^8 \text{ km}$. Mặt Trăng quay quanh Trái Đất theo một quỹ đạo coi như tròn, bán kính $r = 3,8 \cdot 10^5 \text{ km}$.

a/ Tính quãng đường Trái Đất vạch được trong thời gian Mặt Trăng quay đúng một vòng ?

b/ Tính số vòng quay của Mặt Trăng quay quanh Trái Đất trong thời gian Trái Đất quay đúng một vòng ?

Cho chu kì quay của Trái Đất là 365,25 ngày và của Mặt Trăng là 27,25 ngày.

ĐS: $70,3 \cdot 10^6 \text{ km}$ – 13,4 vòng.

Bài 299. Trong máy gia tốc hạt cyclotron , các proton sau khi được tăng tốc thì đạt vận tốc 3000 km/s và chuyển động tròn đều với bán kính $R = 25 \text{ cm}$.

a/ Tính thời gian để một proton chuyển động nửa vòng và chu kì quay của nó ?

b/ Giả sử máy này có thể tăng tốc các hạt electron đến vận tốc sắp xỉ vận tốc ánh sáng. Lúc đó chu kì quay của các electron là bao nhiêu ?

ĐS: $26,2 \cdot 10^{-8} \text{ s}$ – $52,4 \cdot 10^{-8} \text{ s}$ – $54,4 \cdot 10^{-10} \text{ s}$.

Bài 300. Lúc 12 giờ trưa kim giờ và kim phút trùng nhau. Sau bao lâu thì hai kim sẽ

— Vuông góc với nhau lần đầu ?

— Thẳng hàng với nhau lần đầu ?

— Trùng nhau lần thứ hai ?

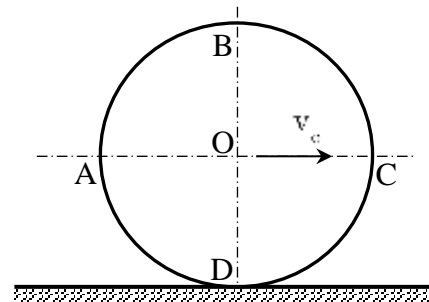
ĐS: 16'22" – 32'42" – 1h5'27" .

Bài 301. Hai chất điểm M và N chuyển động cùng chiều trên đường tròn tâm O có bán kính $R = 0,4 \text{ m}$. Giả sử tại thời điểm ban đầu, hai chất điểm cùng xuất phát từ góc A trên đường tròn với vận tốc góc lần lượt là $\omega_1 = 10\pi \text{ rad/s}$; $\omega_2 = 5\pi \text{ rad/s}$.

Định thời điểm t và vị trí hai chất điểm gặp nhau lần thứ nhất ?

ĐS: 0,4 s .

Bài 302. Hai chất điểm A, B chuyển động tròn đều lần lượt trên hai đường tròn đồng tâm, có chu vi lần lượt là 1200 m và 1400 m . Khi chúng đi cùng chiều thì chất điểm A vượt qua chất điểm B sau 2 phút, còn khi chúng đi ngược chiều thì A gặp B sau 96 s . Tính vận tốc dài và gia tốc hướng tâm của mỗi chất điểm ?



ĐS: $1,46 \text{ m/s} - 11,24 \text{ m/s} - 0,66 \text{ m/s}^2 - 0,00956 \text{ m/s}^2$.

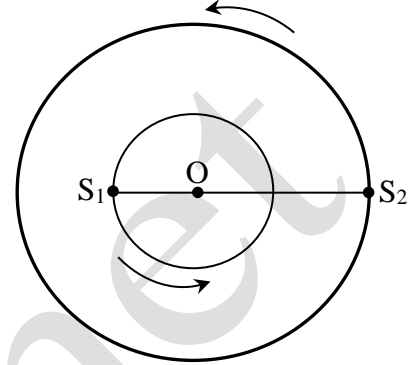
Bài 303. Một bánh xe bán kính R lăn đều không trượt trên đường nằm ngang (hình vẽ). Vận tốc của tâm O của bánh xe là v_0 .

a/ Chứng tỏ rằng vận tốc dài của điểm trên vành bánh xe chuyển động tròn đều quanh tâm O có độ lớn $v = v_0$.

b/ Xác định hướng và độ lớn của vận tốc tức thời ở các điểm A, B, C, D so với mặt đất ?

ĐS: $2v - 0 - v\sqrt{2}$.

Bài 304. Hình vẽ bên mô tả hai ngôi sao (gọi là sao kép) S_1 và S_2 . Chúng vạch hai tròn đồng tâm O có bán kính khác nhau $R_1 = 2 \cdot 10^{12} \text{ m}$; $R_2 = 8 \cdot 10^{12} \text{ m}$. Hai ngôi sao luôn luôn thẳng hàng với tâm O và vạch trọn một vòng quay sau 300 năm. Cho vận tốc ánh sáng là $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

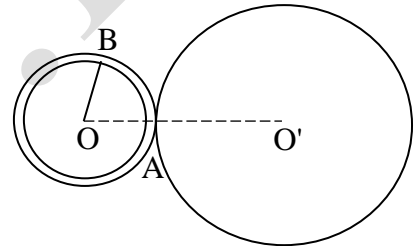


a/ Tính thời gian để ánh sáng truyền từ sao này đến sao kia ?

b/ Hình vẽ ứng với thời điểm $t = 0$. Trình bày vị trí hai ngôi

sao này ở các thời điểm $t_1 = 75$ năm ; $t_2 = 150$ năm ; $t_3 = 225$ năm cùng với vectơ vận tốc của mỗi ngôi sao ?

ĐS: $\begin{cases} \text{a/ } t = 3,3 \cdot 10^4 \text{ s} \\ \text{b/ } \alpha_1 = \frac{\pi}{2} \text{ rad} , \alpha_2 = \pi \text{ rad} , \alpha_3 = \frac{3\pi}{2} \text{ rad} \end{cases}$.



Bài 305. Một cái đĩa tròn bán kính R lăn không trượt ở vành ngoài một đĩa cố định khác có bán kính $R' = 2R$. Muốn lăn hết một vòng xung quanh đĩa lớn thì đĩa nhỏ phải quay mấy vòng xung quanh trục của nó ?

ĐS: 3 vòng.

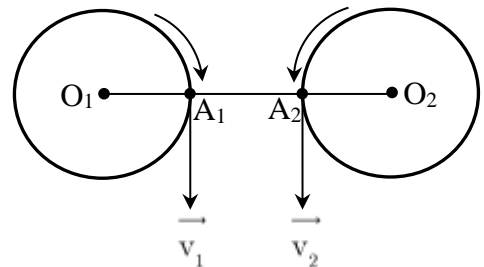
Bài 306. Hai người quan sát A_1 và A_2 đứng trên hai bộ tròn có thể quay ngược chiều nhau. Cho biết

$O_1O_2 = 5 \text{ m}$; $O_1A_1 = O_2A_2 = 2 \text{ m}$;

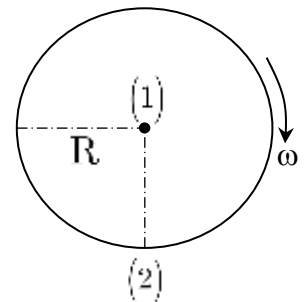
$\omega_1 = \omega_2 = 1 \text{ rad/s}$. Tính vận tốc dài trong chuyển

động của người quan sát A_1 đối với người quan sát A_2 tại thời điểm đã cho (biết 2 người có vị trí như hình vẽ).

ĐS: 1 m/s .



Bài 307. Một trò chơi bắn bia, có một bộ tròn nằm ngang quay với vận tốc góc ω không đổi quanh một trục thẳng đứng. Đạn có thể chuyển động đều với vận tốc v . Bán kính của bộ tròn là R như hình vẽ và trên đó 1 là vị trí trục quay, 2 là một điểm trên mép của bộ. Xác định hướng bắn để đạn trúng bia trong hai trường hợp:



a/ Người bắn ở 2 và bia đặt ở 1 ? b/ Người bắn ở 1 và bia đặt ở 2 ?

ĐS: a/ Người bắn đứng hướng lệch so với bán kính nối người và bia một góc $\alpha = \arcsin \frac{\omega R}{v}$.

b/ Người bắn đứng hướng lệch so với bán kính nối người và bia một góc $\beta = \frac{\omega R}{v}$.

TRẮC NGHIỆM CHUYÊN ĐỘNG TRÒN ĐỀU

Câu 191. Chuyển động tròn đều có

- A. Vectơ gia tốc luôn hướng về tâm quỹ đạo.
- B. Độ lớn và phương của vận tốc không thay đổi.
- C. Độ lớn của gia tốc không phụ thuộc vào bán kính của quỹ đạo.
- D. Câu A và B là đúng.

Câu 192. Gia tốc hướng tâm của chuyển động tròn đều:

- A. $a = \frac{\omega^2}{R}$.
- B. $a = v^2 R$.
- C. $a = \frac{v^2}{R}$.
- D. $a = \frac{2\pi R}{T}$.

Câu 193. Chọn câu sai:

Trong chuyển động tròn đều

- A. Vận tốc của vật có độ lớn không đổi.
- B. Quỹ đạo của vật là đường tròn.
- C. Gia tốc hướng tâm tỉ lệ thuận với bán kính.
- D. Gia tốc trong chuyển động tròn đều luôn hướng vào tâm quỹ đạo.

Câu 194. Điều nào sau đây là sai khi nói về chuyển động tròn đều ?

- A. Chu kì quay càng lớn thì vật quay càng chậm.
- B. Tốc độ góc càng lớn thì vật quay càng nhanh.
- C. Tần số quay càng nhỏ thì vật quay càng chậm.
- D. Góc quay càng nhỏ thì vật quay càng chậm.

Câu 195. Tốc độ dài của chuyển động tròn đều:

- A. Có phương luôn vuông góc với đường tròn quỹ đạo tại điểm đang xét.
- B. Có độ lớn v tính bởi công thức $v = v_0 + at$.
- C. Có độ lớn là một hằng số.
- D. Cả A, B và C đều đúng.

Câu 196. Chuyển động tròn đều là chuyển động:

- A. Có quỹ đạo là một đường tròn.
- B. Vật đi được những cung tròn bằng nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau bất kì.
- C. Có chu kì T là thời gian vật chuyển động đi được một vòng quỹ đạo bằng hằng số.
- D. Cả A, B và C đều đúng.

Câu 197. Chọn câu sai trong các câu sau ? Nếu vật chuyển động tròn đều thì:

- A. Tốc độ dài và tốc độ góc đều có độ lớn không đổi.
- B. Gia tốc triệt tiêu.
- C. Hợp lực tác dụng lên vật hướng vào tâm quay có độ lớn không đổi.
- D. Chu kì quay tỉ lệ với tốc độ dài.

Câu 198. Chu kì T của vật chuyển động đều theo vòng tròn là đại lượng

- A. Tỉ lệ nghịch với bán kính đường tròn.
- B. Tỉ lệ thuận với tốc độ dài và bán kính vòng tròn.
- C. Tỉ lệ thuận với bán kính vòng tròn và tỉ lệ nghịch với tốc độ dài của vật.
- D. Tỉ lệ thuận với lực hướng tâm.

Câu 199. Trong các chuyển động tròn đều

- A. Có cùng bán kính thì chuyển động nào có chu kì lớn hơn sẽ có tốc độ dài lớn hơn.
- B. Chuyển động nào có chu kì nhỏ hơn thì tốc độ góc nhỏ hơn.

C. Chuyển động nào có tần số lớn hơn thì có chu kì nhỏ hơn.

D. Có cùng chu kì thì chuyển động nào có bán kính nhỏ hơn sẽ có tốc độ góc nhỏ hơn.

Câu 200. Điều nào sau đây là không đúng khi nói về gia tốc trong chuyển động tròn đều ?

A. Vectơ gia tốc luôn hướng vào tâm của quỹ đạo.

B. Vectơ gia tốc có độ lớn luôn không đổi, không phụ thuộc vào vị trí của vật trên quỹ đạo.

C. Vectơ gia tốc luôn vuông góc với vectơ tốc độ tại mọi thời điểm.

D. Vectơ gia tốc đặc trưng cho sự biến thiên của tốc độ dài.

Câu 201. Câu nào sau đây là đúng ?

A. Trong các chuyển động tròn đều cùng bán kính, chuyển động nào có chu kì quay lớn hơn thì có tốc độ dài lớn hơn.

B. Trong các chuyển động tròn đều, chuyển động nào có chu kỳ quay nhỏ hơn thì tốc độ góc nhỏ hơn.

C. Trong các chuyển động tròn đều, chuyển động nào có tần số lớn hơn thì có chu kì quay nhỏ hơn.

D. Trong các chuyển động tròn đều với cùng chu kì, chuyển động nào có bán kính nhỏ hơn thì có tốc độ góc nhỏ hơn.

Câu 202. Liên hệ giữa tốc độ góc và tốc độ dài thông qua công thức:

A. $\omega = vr$.

B. $v = \omega r$.

C. $v = \omega 2r$.

D. $v = \omega r^2$.

Câu 203. Phát biểu nào sau đây không đúng khi nói về chuyển động tròn đều ?

A. Vectơ tốc độ của chất điểm có độ lớn không đổi nhưng có hướng luôn thay đổi.

B. Tốc độ dài chuyển động tròn đều là một đại lượng biến đổi theo thời gian.

C. Chuyển động của một chất điểm là tròn đều khi nó đi được những cung tròn có độ dài bằng nhau trong những khoảng thời gian tùy ý.

D. Tại một điểm trên đường tròn, vectơ tốc độ có phương trùng với bán kính nối từ tâm đường tròn đến điểm ta xét.

Câu 204. Gia tốc hướng tâm trong chuyển động tròn đều:

A. Tỷ lệ thuận với tốc độ v với R là hằng số.

B. Tỷ lệ thuận với bình phương tốc độ v^2 với R là hằng số.

C. Tỷ lệ nghịch với bình phương tốc độ v^2 với R là hằng số.

D. Tỷ lệ nghịch với tốc độ v với R là hằng số.

Câu 205. Trong chuyển động tròn đều, tồn tại vectơ gia tốc hướng tâm, đó là do:

A. Vectơ vận tốc thay đổi về độ lớn và về hướng.

B. Vectơ vận tốc thay đổi chỉ về hướng.

C. Vectơ vận tốc thay đổi chỉ về độ lớn.

D. Một nguyên nhân khác.

Câu 206. Trong chuyển động tròn đều, vectơ gia tốc hướng tâm:

A. Có hướng bất kì nào đó.

B. Luôn có cùng hướng với vectơ vận tốc.

C. Luôn luôn vuông góc với vectơ vận tốc.

D. Luôn ngược hướng với vectơ vận tốc.

Câu 207. Gia tốc của chuyển động tròn đều

A. Là một đại lượng vectơ luôn tiếp tuyến với quỹ đạo chuyển động.

B. Là một đại lượng vectơ luôn hướng về tâm quỹ đạo chuyển động.

C. Là một đại lượng vectơ luôn cùng phương, cùng chiều với vectơ vận tốc.

D. Cả A, B và C đều đúng.

Câu 208. Chọn phát biểu sai ?

Trong chuyển động tròn đều có cùng chi kì

- A. Chuyển động nào có bán kính quỹ đạo lớn hơn thì có độ lớn tốc độ dài lớn hơn.
- B. Chuyển động nào có bán kính nhỏ hơn thì có độ lớn tốc độ dài nhỏ hơn.
- C. Chuyển động nào có bán kính quỹ đạo lớn hơn thì có gia tốc lớn hơn.
- D. Chuyển động nào có bán kính quỹ đạo lớn hơn thì có tần số góc lớn hơn.

Câu 209. Chọn câu đúng ?

- A. Để giữ cho một vật chuyển động thẳng đều trên mặt ngang hoàn toàn nhẵn cần phải tác dụng lực lên vật.
- B. Để làm cho một vật chuyển động tròn đều thì cần phải tác dụng lực lên vật.
- C. Đối với vật chuyển động tròn, gia tốc hướng tâm luôn có hướng thay đổi.
- D. Vectơ tốc độ của một chuyển động là không đổi nếu độ lớn của nó không đổi còn hướng của nó có thể thay đổi.

Câu 210. Chọn câu trả lời sai ?

Chuyển động của các vật dưới đây là chuyển động tròn đều:

- A. Chuyển động của một đầu kim đồng hồ khi đồng hồ đang hoạt động.
- B. Chuyển động của một đầu van xe đạp so với trục bánh xe đạp khi xe đang chuyển động đều.
- C. Chuyển động của cánh quạt trần khi quạt đang hoạt động ở một vận tốc xác định.
- D. Chuyển động của các đầu van xe đạp đối với mặt đường, xe chạy đều.

Câu 211. Công thức liên hệ giữa tốc độ dài v và tần số f trong chuyển động tròn đều là

- A. $v = 2\pi fr$.
- B. $v = \frac{2\pi f}{r}$.
- C. $v = 2\pi f^2 r$.
- D. $v = \frac{2\pi f^2}{r}$.

Câu 212. Biểu thức nào sau đây nói lên mối liên hệ giữa tốc độ góc ω , tốc độ dài v và chu kì T ?

- A. $v = \frac{\omega}{R} = \frac{2\pi R}{T}$.
- B. $v = \omega R = \frac{2\pi R}{T}$.
- C. $v = \omega^2 R = \frac{2\pi R}{T}$.
- D. $v = \omega R = 2\pi RT$.

Câu 213. Chuyển động tròn đều, bán kính R có gia tốc

- A. Tăng 3 lần khi tần số tăng 3 lần.
- B. Tăng 9 lần khi tần số tăng 3 lần.
- C. Giảm 3 lần khi tần số tăng 3 lần.
- D. Giảm 9 lần khi tần số tăng 3 lần.

Câu 214. Một bánh xe có đường kính 600 mm quay xung quanh trục với tần số $5,0 \text{ s}^{-1}$. Tính vận tốc dài của một điểm trên vành bánh xe ?

- A. $v = 4,9 \text{ m/s}$.
- B. $v = 9,4 \text{ m/s}$.
- C. $v = 5,0 \text{ m/s}$.
- D. $v = 9,8 \text{ m/s}$.

Câu 215. Một vật chuyển động theo vòng tròn bán kính $R = 100 \text{ cm}$ với gia tốc hướng tâm là $a = 4 \text{ cm/s}^2$. Chu kì T chuyển động của vật đó bằng

- A. $8\pi \text{ s}$.
- B. $6\pi \text{ s}$.
- C. $12\pi \text{ s}$.
- D. $10\pi \text{ s}$.

Câu 216. Một vật chuyển động tròn với tần số 20 vòng/giây. Nếu bán kính quỹ đạo là 50 cm thì tốc độ của chuyển động sẽ là

- A. $125,5 \text{ cm/s}$.
- B. 6280 cm/s .
- C. 1000 cm/s .
- D. Một kết quả khác.

Câu 217. Một vòng tròn bán kính $R = 10 \text{ cm}$ quay đều quanh tâm điểm với tốc độ góc $\omega = 628 \text{ rad/s}$. Tốc độ dài bằng bao nhiêu ?

- A. 62,8 m/s . B. 628 m/s . C. 62,8 cm/s . D. 628 cm/s .

Câu 218. Tốc độ dài và gia tốc hướng tâm (liên quan đến chuyển động ngày đêm của Trái Đất) của điểm trên mặt đất nằm tại vĩ tuyến $\alpha = 60^\circ$ (bán kính Trái Đất bằng 6400km) bằng

- A. $v = 233 \text{ m/s}$; $a = 0,0169 \text{ m/s}^2$. B. $v = 421 \text{ m/s}$; $a = 0,0169 \text{ m/s}^2$.
C. $v = 421 \text{ m/s}$; $a = 0,033 \text{ m/s}^2$. D. $v = 233 \text{ m/s}$; $a = 0,033 \text{ m/s}^2$.

Câu 219. Một vòng tròn bán kính $R = 10 \text{ cm}$ quay đều quanh tâm điểm với tốc độ góc $\omega = 628 \text{ rad/s}$. Chu kì T và tần số vòng quay n trong một giây lần lượt có giá trị là

- A. 10^{-2} s ; 100 vòng/s. B. 10^{-3} s ; 1000 vòng/s.
C. 10^{-1} s ; 10 vòng/s. D. 1 s ; 1 vòng/s.

Câu 220. Một bánh xe có bán kính 0,25 m quay đều quanh trục với tốc độ 500 vòng/phút. Gia tốc hướng tâm của điểm trên vành bánh xe có giá trị

- A. 334,3 m/s^2 . B. 190,8 m/s^2 . C. 686,4 m/s^2 . D. 18000 m/s^2 .

Câu 221. Nếu kim phút của một đồng hồ có chiều dài r_p dài gấp 1,5 lần chiều dài của kim giờ r_g thì tốc độ dài của đầu kim phút so với tốc độ dài của đầu kim giờ sẽ lớn gấp

- A. 9 lần. B. 18 lần. C. 15 lần. D. 36 lần.

Câu 222. Chu kì của vật chuyển động theo vòng tròn bán kính 10 cm bằng 4 s . Tốc độ góc của vật bằng bao nhiêu ?

- A. $2\pi \text{ rad/s}$. B. $\pi \text{ rad/s}$. C. $\frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$. D. $\frac{\pi}{4} \text{ rad/s}$.

Câu 223. Gia tốc hướng tâm của một chất điểm chuyển động trên một đường tròn bán kính 3 m , tốc độ dài không đổi bằng 6 m/s là

- A. 12 m/s^2 . B. 108 m/s^2 . C. 2 m/s^2 . D. 18 m/s^2 .

Câu 224. Một chất điểm chuyển động tròn đều trên một quỹ đạo tròn, bán kính 0,4 m . Biết rằng nó đi được 5 vòng trong 1 giây. Tốc độ dài và gia tốc hướng tâm của nó lần lượt là

- A. 6,28 m/s ; 197,2 m/s^2 . B. 12,56 m/s ; 394,4 m/s^2 .
C. 18,84 m/s ; 98,6 m/s^2 . D. 21,98 m/s ; 49,3 m/s^2 .

Câu 225. Một đồng hồ có kim giây dài 2,5 cm . Gia tốc của đầu mút kim giây đó là

- A. $2,62 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$. B. $5,02 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}^2$. C. $2,74 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}^2$. D. $2,58 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}^2$.

Câu 226. Một ô tô chạy với tốc độ 36 km/h thì qua một khúc quanh là một cung tròn bán kính 100 m . Gia tốc hướng tâm của xe là

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

Câu 227. Một cánh quạt quay đều, trong một phút quay được 120 vòng. Chu kì và tần số quay của quạt lần lượt là

- A. 0,5 s và 2 vòng/giây. B. 1 phút và 120 vòng/phút.

C. 1 phút và 2 vòng/giây. D. 0,5 s và 120 vòng/phút.

Câu 228. Một chất điểm chuyển động trên một đường tròn bán kính 5 cm . Tốc độ góc của nó không đổi, bằng 4,7 rad/s . Tốc độ dài của chất điểm là

A. 0,235 m/s . B. 0,235 cm/s . C. 0,94 cm/s . D. 4,7 cm/s .

Câu 229. Kim giờ của một đồng hồ dài 3 cm , kim phút dài 4 cm . Tỉ số tốc độ dài của đầu mút hai kim là

A. $\frac{v_p}{v_h} = 12$. B. $\frac{v_h}{v_p} = 12$. C. $\frac{v_h}{v_p} = 16$. D. $\frac{v_p}{v_h} = 16$.

Câu 230. Kim giờ của một đồng hồ bằng kim phút. Tỉ số tốc độ góc của hai kim là

A. $\frac{\omega_p}{\omega_h} = 12$. B. $\frac{\omega_h}{\omega_p} = 12$. C. $\frac{\omega_p}{\omega_h} = 60$. D. $\frac{\omega_h}{\omega_p} = 60$.

Câu 231. Một bánh xe có bán kính 0,25 m quay đều quanh trục với tốc độ 500 vòng/phút. Tốc độ dài của đầu van bán xe là

A. 2,62 m/s . B. 21,2 m/s . C. 10,6 m/s . D. 13,1 m/s .

Câu 232. Một chất điểm chuyển động trên một đường tròn bán kính $R = 15$ m với tốc độ 54 km/h . Gia tốc hướng tâm của chất điểm là

A. 1 m/s^2 . B. 15 m/s^2 . C. 225 m/s^2 . D. Một giá trị khác.

Câu 233. Một chiếc xe đang chạy với tốc độ dài 36 km/h trên một vòng đua có bán kính 100 m . Độ lớn gia tốc hướng tâm của xe là

A. $0,1 \text{ m/s}^2$. B. $12,96 \text{ m/s}^2$. C. $0,36 \text{ m/s}^2$. D. $1,0 \text{ m/s}^2$.

Câu 234. Tính gia tốc hướng tâm a_{ht} tác dụng lên một người ngồi trên ghế của một chiếc đu quay khi chiếc đu đang quay với tốc độ 5 vòng/phút. Khoảng cách từ chỗ người ngồi đến trục quay của chiếc đu là 3 m .

A. $a_{ht} = 8,2 \text{ m/s}^2$. B. $a_{ht} = 2,96 \cdot 10^2 \text{ m/s}^2$.
C. $a_{ht} = 29,6 \cdot 10^2 \text{ m/s}^2$. D. $a_{ht} = 0,82 \text{ m/s}^2$.

Câu 235. Biết rằng Mặt Trăng lúc nào cũng quay một nửa mặt về phía Trái Đất và quay quanh Trái Đất một vòng mất 27,3 ngày. So sánh vận tốc góc ω_T của Mặt Trăng quay xung quanh trục của nó với vận tốc góc ω_D của Trái Đất quay quanh Trục của nó ?

A. $\frac{\omega_D}{\omega_T} = 0,0366$. B. $\frac{\omega_D}{\omega_T} = 0,3066$. C. $\frac{\omega_D}{\omega_T} = 0,0636$. D. $\frac{\omega_D}{\omega_T} = 0,6035$.

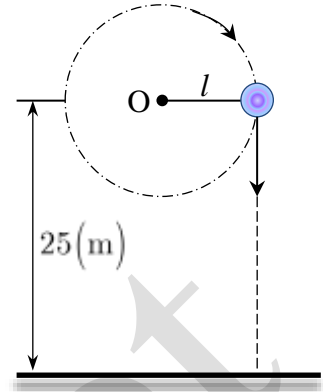
Câu 236. Một đĩa đặc đồng chất có dạng hình tròn bán kính R đang quay tròn đều quanh trục của nó. Hai điểm A, B nằm trên cùng một đường kính của đĩa. Điểm A nằm trên vành đĩa, điểm B là trung điểm giữa tâm O của vòng tròn với vành đĩa. Tỉ số tốc độ dài của hai điểm A và B là

A. $\frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{4}$. B. $\frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{2}$. C. $\frac{v_A}{v_B} = 2$. D. $\frac{v_A}{v_B} = 4$.

Câu 237. Một con kiến bò dọc theo miệng chén có dạng là đường tròn bán kính R , khi đi được nửa đường tròn, đường đi và độ dời của con kiến là

- A. $2\pi R$ và R . B. πR và $2R$. C. $2\pi R$ và $2R$. D. πR và R .

Câu 238. Một sợi dây không dẫn dài $l = 1 \text{ m}$, một đầu giữ cố định ở O cách mặt đất 25 m còn đầu kia buộc vào viên bi. Cho viên bi quay tròn đều trong mặt phẳng thẳng đứng với tốc độ góc $\omega = 20 \text{ rad/s}$. Khi dây nằm ngang và vật đi xuống thì dây đứt. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Thời gian để viên bi chạm đất kể từ lúc dây đứt và vận tốc viên bi lúc chạm đất là



A. $t = 0,5 \text{ s}$ và $v = 36 \text{ m/s}$.

B. $t = 0,8 \text{ s}$ và $v = 36 \text{ m/s}$.

C. $t = 1,0 \text{ s}$ và $v = 30 \text{ m/s}$.

D. $t = 1,5 \text{ s}$ và $v = 40 \text{ m/s}$.

Câu 239. Hai vật chuyển động tròn đều cùng xuất phát tại cùng một vị trí và chuyển động trên cùng một đường tròn, chu kì của chúng lần lượt là 2 s và $2,5 \text{ s}$. Hỏi sau bao lâu hai vật sẽ gặp nhau tại vị trí ban đầu?

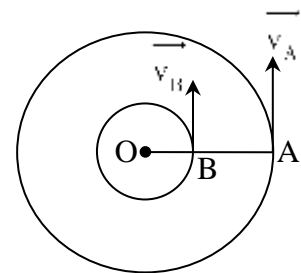
A. $1,57 \text{ m/s}$; $a = 493,5 \text{ cm/s}^2$.

B. $12,5 \text{ m/s}$; $a = 399,4 \text{ cm/s}^2$.

C. $25,6 \text{ m/s}$; $a = 390,4 \text{ cm/s}^2$.

D. Một kết quả khác.

Câu 240. Có hai chất điểm A và B chuyển động trên hai đường tròn đồng tâm như hình vẽ bên. Biết rằng ở mỗi thời điểm hai chất điểm này luôn luôn cùng nằm trên đường thẳng qua tâm O. Cho các mối quan hệ sau:



1 : $v_A > v_B$.

2 : $T_A = T_B$.

3 : $a_A > a_B$.

4 : $T_A > T_B$.

Mối liên hệ đúng giữa hai chuyển động này là

A. 1, 2.

B. 1, 3.

C. 1, 2, 3.

D. 1, 3, 4.

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

191.A	192.C	193.C	194.B	195.C	196.D	197.B	198.C	199.C	200.D
201.C	202.B	203.A	204.B	205.B	206.C	207.B	208.D	209.B	210.D
211.A	212.B	213.B	214.B	215.D	216.B	217.A	218.A	219.A	220.C
221.B	222.C	223.A	224.B	225.C	226.B	227.A	228.A	229.D	230.A
231.D	232.B	233.D	234.D	235.A	236.C	237.B	238.C	239.A	240.C