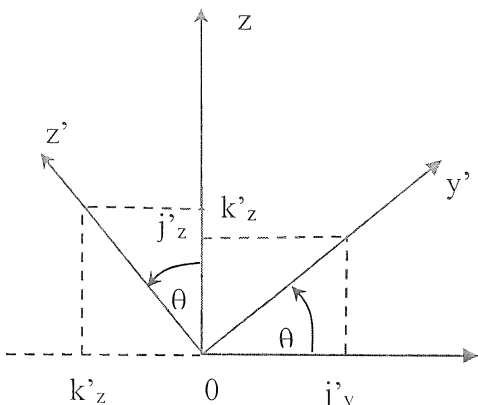
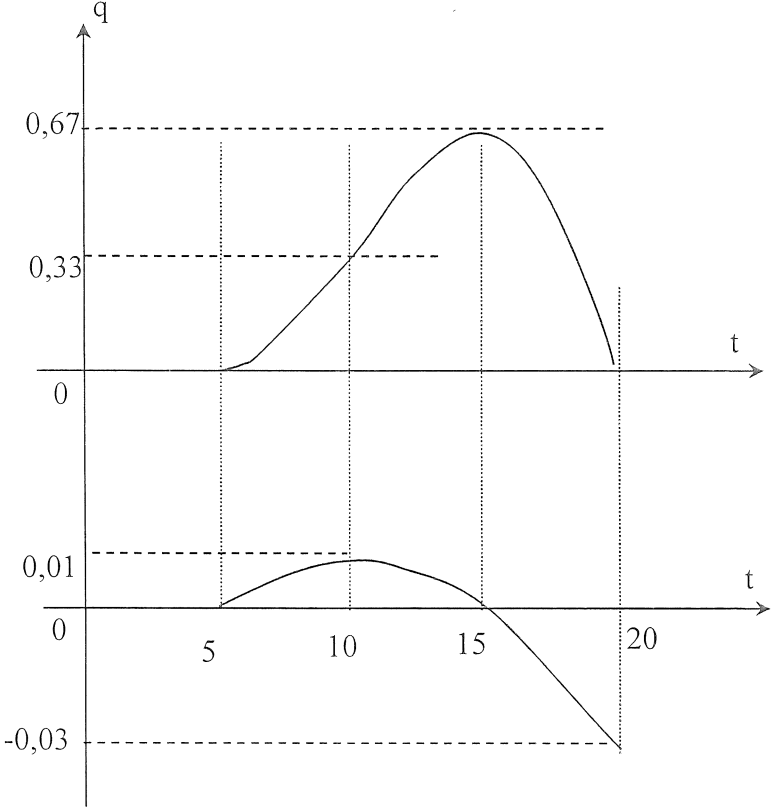


**ĐỀ SỐ 1**

Câu	Nội dung	Điểm
I (2,0 điểm)	Hãy trình bày phép quay quanh trục x một góc $\theta$ cho trước (1,50 điểm)	
	Vẽ hệ trục tọa độ phép quay quanh trục x một góc $\theta$	0,50
		
	Tọa độ véc tơ $i'$ : $i'_x = 0; i'_y = 0; i'_z = 0$	0,25
	Tọa độ véc tơ $j'$ : $j'_x = \cos\theta; j'_y = 1; j'_z = \sin\theta$	0,25
	Tọa độ véc tơ $k'$ : $k'_x = -\sin\theta; k'_y = 0; k'_z = \cos\theta$	0,25
	$Rot(x, \theta) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\theta & -\sin\theta & 0 \\ 0 & \sin\theta & \cos\theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	0,25
Tính phép biến đổi $Rot(x, 60^\circ)$ (0,50 điểm)		
$Rot(x, 45^\circ) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{\sqrt{2}}{2} & -\frac{\sqrt{2}}{2} & 0 \\ 0 & \frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{\sqrt{2}}{2} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	0,50	
2 (3,0 điểm)	Kết quả phép biến đổi T: $T = \begin{bmatrix} n_x & o_x & a_x & a \\ -n_z & -o_z & -a_z & -c \\ n_y & o_y & a_y & b \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	0,50
	Đồng nhất với giả thiết: $n_x = \frac{1}{\sqrt{2}}; o_x = \frac{1}{\sqrt{3}}; a_x = \frac{1}{\sqrt{6}};$	0,25
	$n_y = 0; o_y = \frac{1}{\sqrt{3}}; a_y = -\frac{2}{\sqrt{6}};$	0,25

Câu	Nội dung	Điểm
	$n_z = -\frac{1}{\sqrt{2}}; o_z = \frac{1}{\sqrt{3}}; a_z = \frac{1}{\sqrt{6}};$	0,25
	$\cos\theta = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{6}} - 1}{2} = 0,346 \rightarrow \theta = 69,74^\circ$	0,50
	Tọa độ của véc tơ k: $k_x = \operatorname{sgn}(o_z - a_y) \sqrt{\frac{n_x - \cos\theta}{1 - \cos\theta}} = 0,743$	0,25
	$k_y = \operatorname{sgn}(a_x - n_z) \sqrt{\frac{o_y - \cos\theta}{1 - \cos\theta}} = 0,595$	0,25
	$k_z = \operatorname{sgn}(n_y - o_x) \sqrt{\frac{a_z - \cos\theta}{1 - \cos\theta}} = -0,309$	0,25
	a = -2; b = 4; c = 5	0,50
3 (2,00 điểm)	Tọa độ điểm A trong hệ tọa độ trụ: $\theta_A = 126,87^\circ; r_A = 5; z_A = 5$	0,50
	Tọa độ điểm A trong hệ tọa độ cầu $\theta_A = 126,87^\circ; \gamma_A = 45^\circ; R_A = 5\sqrt{2}$	0,50
	Tọa độ điểm B trong hệ tọa độ trụ: $\theta_B = 143,13^\circ; r_B = 5; z_B = -8$	0,50
	Tọa độ điểm B trong hệ tọa độ cầu $\theta_B = 143,13^\circ; \gamma_B = 147,99; R_B = \sqrt{89}$	0,50
4 (3,00 điểm)	<b><i>Tìm biểu thức xấp xỉ vận tốc, quỹ đạo khớp Robot (1,50 điểm)</i></b>	
	Đoạn quỹ đạo $5 \leq t \leq 20$ $q(t) = a(t - 5)^3 + b(t - 5)^2 + c(t - 5) + d$ $\dot{q}(t) = 3a(t - 5)^2 + 2b(t - 5) + c$ $\ddot{q}(t) = 6a(t - 5) + 2b;$	0,25
	Từ vận tốc xuất phát tính được c = 0	0,25
	Từ gia tốc xuất phát tính được b = 0,002	0,25
	Từ điểm kết thúc của quỹ đạo $\rightarrow 3375a + 225b + 15c + d = 0$	0,25
	Từ vận tốc kết thúc của quỹ đạo $\rightarrow 675a + 30b + c = -0,03$	0,25
	Giải ra được: $a = -\frac{1}{7500}; d = 0$	0,25
	<b><i>Vẽ đồ thị vận tốc, quỹ đạo khớp robot (1,50 điểm)</i></b>	
	Các vị trí cần tính: $\ddot{q}(t) = 0 \rightarrow t = 10s \rightarrow \dot{q}(10) = 0,01; q(10) = 0,033$	0,25
	$\dot{q}(t) = 0 \rightarrow t = 15 \rightarrow q(15) = 0,067;$	0,25

Câu	Nội dung	Điểm
	 <p>The figure contains two separate coordinate systems, each with a vertical axis labeled 'q' and a horizontal axis labeled 't'.      The top graph shows a curve starting at t=5, q=0, rising to a maximum value of q=0.67 at t=15, and then decreasing to q=0 at t=20. Dashed lines indicate the peak at (15, 0.67) and a point at (10, 0.33).      The bottom graph shows a curve starting at t=5, q=0, rising to a maximum value of q=0.01 at t=10, crossing the t-axis at t=15, and reaching a minimum value of q=-0.03 at t=20. Dashed lines indicate the peak at (10, 0.01) and the minimum at (20, -0.03).</p>	1,00
	<p>Vẽ mỗi đồ thị được 0,50 điểm</p>	

Nghệ An, ngày 26 tháng 4 năm 2024

**Người làm đáp án**



**Nguyễn Anh Tuấn**

**Duyệt đáp án**



**Nguyễn Khắc Tuấn**