

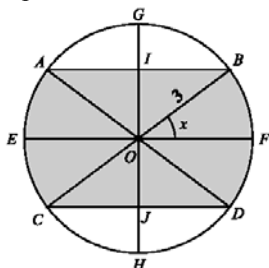
(Exames Nacionais 2005)

47. Considere a função f , de domínio \mathbb{R} , definida por $f(x) = \cos x$. Qual das expressões seguintes dá a derivada de f , no ponto π ?

- (A) $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos x + 1}{x - \pi}$ (B) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \pi}{x}$
 (C) $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos x}{x - \pi}$ (D) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x}{x + \pi}$

(1ª fase)

48. Na figura está representada uma circunferência com centro no ponto O e raio 3. Os diâmetros $[EF]$ e $[GH]$ são perpendiculares.



Considere que o ponto B se desloca sobre o arco FG . Os pontos A, C e D acompanham o movimento do ponto B , de tal forma que: as cordas $[AB]$ e $[CD]$ permanecem paralelas a $[EF]$; $[AD]$ e $[BC]$ são sempre diâmetros da circunferência. Os pontos I e J também acompanham o mesmo movimento, de tal forma que são sempre os pontos de intersecção de $[GH]$ com $[AB]$ e $[CD]$, respectivamente. Para cada posição do ponto B , seja x a amplitude, em radianos, do ângulo FOB ($x \in [0, \frac{\pi}{2}]$).

a) Mostre que a área da região sombreada é dada, em função de x , por $A(x) = 18(x + \sin x \cdot \cos x)$

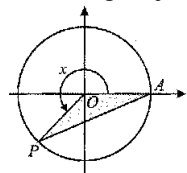
Sugestão: use a decomposição sugerida na figura.

b) Recorra à calculadora para determinar graficamente a solução da equação que lhe permite resolver o seguinte problema: Qual é o valor de x para o qual a área da região sombreada é igual a metade da área do círculo?

Apresente todos os elementos recolhidos na utilização da calculadora, nomeadamente o gráfico, ou gráficos, obtido(s), bem como coordenadas relevantes, de algum, ou de alguns, ponto(s). Apresente o resultado na forma de dízima, arredondado às centésimas.

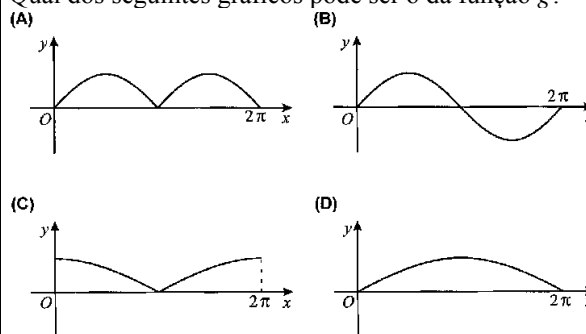
(1ª fase)

49. Na figura junta está representado o círculo trigonométrico.



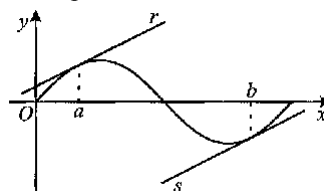
Considere que um ponto P parte de $A(1,0)$ e se desloca sobre uma circunferência, dando uma volta completa, em sentido contrário ao dos ponteiros do relógio. Para cada posição do ponto P , seja x a amplitude, em radianos, do ângulo orientado cujo lado origem é a semi-recta $\dot{O}A$ e cujo lado extremidade é a semi-recta $\dot{O}P$ ($x \in [0, 2\pi]$). Seja g a função que, a cada valor de x , faz corresponder a área da região sombreada (região limitada pelo segmentos de recta $[OP]$, $[PA]$ e $[AO]$).

Qual dos seguintes gráficos pode ser o da função g ?



(2ª fase)

50. Seja f a função, de domínio $[0, 2\pi]$, definida por $f(x) = \sin x$
 a) Na figura estão representados: o gráfico da função f , duas rectas, r e s , tangentes ao gráfico de f , nos pontos de abcissa a e b , respectivamente.

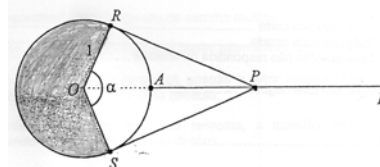


Prove que, se $a+b=2\pi$, então as rectas r e s são paralelas.

b) Sem recorrer à calculadora, estude, quanto à existência de assíntotas do seu gráfico, a função g , de domínio $]0, 2\pi[\setminus \{\pi\}$, definida por $g(x) = \frac{x}{f(x)}$

(2ª fase)

E1. Na figura estão representadas uma semi-recta $\dot{A}B$ e uma circunferência de centro O e raio 1 (os pontos O, A e B são colineares; o ponto A pertence à circunferência).



Considere que um ponto P se desloca ao longo da semi-recta $\dot{A}B$, nunca coincidindo com o ponto A .

Os pontos R e S acompanham o movimento do ponto P , de tal forma que as rectas PR e PS são sempre tangentes à circunferência, nos pontos R e S , respectivamente. Seja α a amplitude, em radianos, do ângulo SOR ($\alpha \in]0, \pi[$).

a) Mostre que a área do quadrilátero $[ORPS]$ é dada, em função de α , por $f(\alpha) = \operatorname{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right)$

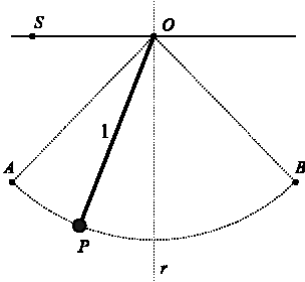
b) Calcule $\lim_{\alpha \rightarrow \pi^-} f(\alpha)$ e interprete geometricamente o resultado obtido.

c) Recorra à calculadora para determinar graficamente a solução que lhe permite resolver o seguinte problema: Qual é o valor de α para o qual a área do quadrilátero $[ORPS]$ é igual à área da região sombreada? Apresente todos os elementos recolhidos na utilização da calculadora, nomeadamente o gráfico, ou gráficos, obtido(s), bem como coordenadas relevantes, de algum, ou de alguns, ponto(s). Apresente o valor pedido na forma de dízima, arredondado às décimas.

(Época especial)

(Exames Nacionais 2006)

51. Na figura está representada uma esfera suspensa de um fio com 1 metro de comprimento, fixo no ponto O.



O centro da esfera oscila entre os pontos A e B, que são simétricos relativamente à recta vertical r . A recta r passa pelo ponto O e é perpendicular à recta OS. No instante inicial, o centro da esfera coincide com o ponto A. Admita que, t segundos após esse instante inicial, o centro da esfera está num ponto P tal que a amplitude, em radianos, do ângulo SOP é dada (aproximadamente) por $\alpha(t) = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6} \cos(\sqrt{9,8} t)$

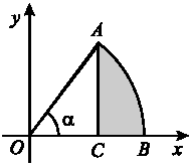
Nas duas alíneas seguintes, não utilize a calculadora, a não ser para efectuar eventuais cálculos numéricos.

a) Determine a distância do centro da esfera à recta OS, no instante inicial.

b) Determine o instante em que o centro da esfera passa pela primeira vez na recta r . Apresente o resultado em segundos, arredondado às décimas.

(1ª fase)

52. Na figura está representado, em referencial o.n. xOy , um arco AB, que está contido na circunferência de equação $x^2 + y^2 = 1$.

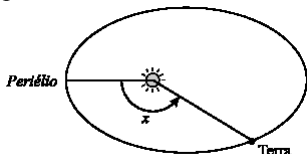


O ponto C pertence ao eixo Ox e o segmento de recta [AC] é perpendicular a este eixo. α é a amplitude, em radianos, do ângulo AOB. Qual é a expressão que dá o perímetro da região sombreada, em função de α ?

- (A) $\pi\alpha + \text{sen } \alpha + \cos \alpha$ (B) $\pi\alpha + \text{sen } \alpha + 1 - \cos \alpha$
 (C) $1 + \alpha - \text{sen } \alpha + \cos \alpha$ (D) $1 + \alpha + \text{sen } \alpha - \cos \alpha$

(2ª fase)

53. Como sabe, a Terra descreve uma órbita elíptica em torno do Sol. Na figura está representado um esquema dessa órbita. Está assinalado *periélio*, o ponto da órbita da Terra mais próximo do Sol.



Na figura está assinalado um ângulo de amplitude x radianos ($x \in [0, 2\pi]$). Este ângulo tem o seu vértice no Sol, o seu lado origem passa no *periélio* e o seu lado extremidade passa na Terra. A distância, em milhões de quilómetros, da Terra ao Sol, é (aproximadamente) dada, em função de x , por $d = 149,6(1 - 0,0167 \cos x)$

a) Sem recorrer à calculadora, a não ser para efectuar eventuais cálculos numéricos, determine a distância máxima e a distância mínima da Terra ao Sol. Apresente os valores pedidos em milhões de quilómetros, arredondados às décimas.

b) Sabe-se que x verifica a relação

$$\frac{2\pi t}{T} = x - 0,0167 \text{sen } x, \text{ em que}$$

- t é o tempo, em dias, que decorre desde a passagem da Terra pelo *periélio* até ao instante em que atinge a posição correspondente ao ângulo x ;
- T é o tempo que a Terra demora a descrever uma órbita completa (365,24 dias).

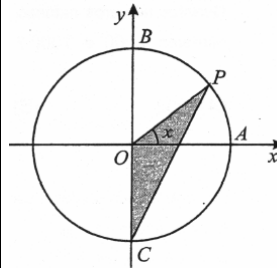
b₁) Mostre que, para $x = \pi$, se tem $t = \frac{T}{2}$. Interprete este resultado no contexto da situação descrita.

b₂) Sabe-se que a última passagem da Terra pelo *periélio* ocorreu a uma certa hora do dia 4 de Janeiro. Determine a distância a que a Terra se encontrava do Sol, à mesma hora do dia 14 de Fevereiro. Apresente o resultado em milhões de quilómetros, arredondado às décimas. Nos valores intermédios, utilize, no mínimo, quatro casas decimais.

Nota: a resolução desta questão envolve uma equação que deve ser resolvida graficamente, com recurso à calculadora; apresente todos os elementos recolhidos na utilização da calculadora, nomeadamente o gráfico, ou gráficos, obtido(s), bem como coordenadas relevantes de algum, ou de alguns, ponto(s).

(2ª fase)

E2. Na figura junta, está representado o círculo trigonométrico.



Os pontos A, B e C têm coordenadas (1,0), (0,1) e (0,-1), respectivamente. O ponto P desloca-se ao longo do arco AB, nunca coincidindo com o ponto B. Para cada posição do ponto P, seja x a amplitude do ângulo AOP, e seja $f(x)$ a área do triângulo [OPC]. Qual das expressões seguintes define a função f ?

- (A) $\frac{\text{sen } x}{2}$ (B) $\frac{\cos x}{2}$ (C) $\frac{\text{sen } x + \cos x}{2}$ (D) $\frac{\text{sen } x \cdot \cos x}{2}$

(Época especial)

E3. Considere a expressão $f(x) = A + B \cos(Cx)$. Sempre que se atribuem valores reais positivos a A, B e C, obtemos uma função de domínio \mathbb{R} .

a) Prove que $\frac{2\pi}{C}$ é período de qualquer função definida por uma expressão do tipo indicado.

b) Num certo rio, existe um ancoradouro para atracagem de barcos. A distância do ancoradouro ao fundo do rio varia com a maré. Admita que, num certo dia, a distância do ancoradouro ao fundo do rio, x horas depois das zero horas desse dia, pode ser modelada por uma função do tipo $f(x) = A + B \cos(Cx)$, com $x \in [0, 24]$.

Admita ainda que, no intervalo de tempo $[0, 24[$:

- a distância máxima do ancoradouro ao fundo do rio é de 17 metros, e a mínima é de 11 metros;
- ocorrem apenas duas marés altas, uma às 0 horas e outra às 12 horas;
- ocorrem apenas duas marés baixas, uma às 6 horas e outra às 18 horas.

Justifique que, no modelo $f(x)=A+B\cos(Cx)$, se tem $C = \frac{\pi}{6}$ (tenha em conta a alínea a) e o facto de que não existe nenhum período positivo inferior a $\frac{2\pi}{C}$). Em seguida, determine os valores de A e B (positivos) adequados ao modelo.
(Época especial)

(Exames Nacionais 2007)

54. Considere as funções f e g , definidas em \mathbb{R} por $f(x) = e^{x-1}$ e $g(x) = \text{sen}x$. Considere ainda a função h , definida em \mathbb{R} por $h(x) = f'(x) - g'(x)$

Sem recorrer à calculadora, a não ser para efectuar eventuais cálculos numéricos, resolva os dois itens seguintes:

a) Mostre que a função h tem, pelo menos, um zero no intervalo $]0, \frac{\pi}{2}[$

b) Tendo em conta a), justifique que existe $a \in]0, \frac{\pi}{2}[$ tal que as rectas tangentes aos gráficos de f e g , nos pontos de abcissa a , são paralelas.

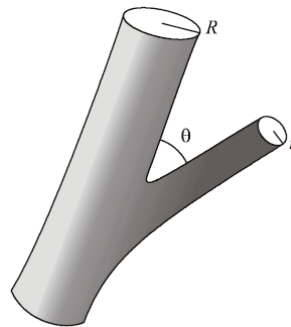
(1ª fase)

55. Seja $f : [0, 2\pi] \rightarrow \mathbb{R}$ a função definida por $f(x) = 3 - 2 \cos x$. Indique o valor de x para o qual $f(x)$ é máximo.

- (A) 0 (B) $\frac{\pi}{2}$ (C) π (D) $\frac{3\pi}{2}$

(2ª fase)

56. Na figura seguinte está representada uma artéria principal do corpo humano, cuja secção é um círculo com raio R , e uma sua ramificação, mais estreita, cuja secção é um círculo com raio r .

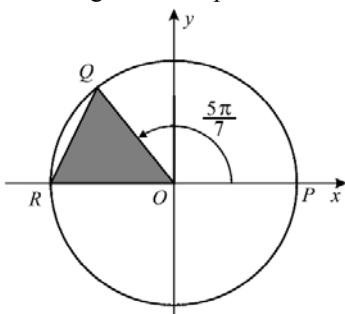


A secção da artéria principal tem área A e a da ramificação tem área a . Seja $\theta \in]0, \frac{\pi}{2}[$ a amplitude, em radianos, do ângulo que a artéria principal faz com a sua ramificação (medida relativamente a duas geratrizes coplanares dos dois cilindros). Sabe-se que $a = A\sqrt{\cos\theta}$. Admitindo que o modelo descrito se adequa com exactidão à situação real, determine θ no caso em que os raios referidos verificam a relação $R = \sqrt[4]{2} r$

(2ª fase)

(Teste intermédio e exames Nacionais 2008)

57. Na figura está representado o círculo trigonométrico.



Tal como a figura sugere, O é a origem do referencial, Q pertence à circunferência, P é o ponto de coordenadas $(1,0)$ e R é o ponto de coordenadas $(-1,0)$. A amplitude, em radianos, do ângulo POQ é $\frac{5\pi}{7}$. Qual é o valor, arredondado às centésimas, da área do triângulo $[OQR]$?

- (A) 0,39 (B) 0,42 (C) 0,46 (D) 0,49

(Intermédio 2)

58. Seja f a função de domínio $[-\pi, +\infty[$, definida por:

$$f(x) = \begin{cases} e^{-4x+1} & \text{se } x \geq 0 \\ \frac{3 \text{sen}(x)}{x^2} & \text{se } -\pi \leq x < 0 \end{cases}$$

Estude a função f quanto à existência de assintotas do seu gráfico, paralelas aos eixos coordenados, escrevendo as suas equações, caso existam. (1ª fase)

59. Na figura 4 estão representadas duas rectas paralelas, a recta AB (em que A e B são pontos fixos) e a recta s . O ponto S é um ponto móvel, deslocando-se ao longo de toda a recta s . Para cada posição do ponto S , seja x a amplitude, em radianos, do ângulo BAS e seja $a(x)$ a área do triângulo $[ABS]$. Apenas um dos seguintes gráficos pode representar a função a . Numa composição, explique por que razão cada um dos outros três gráficos não pode representar a função a .

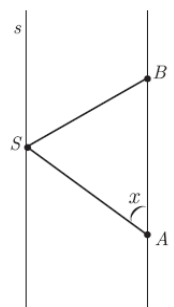
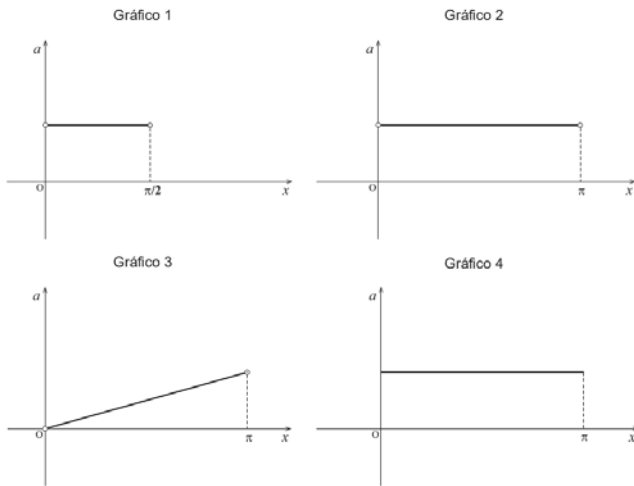


Fig. 4



(2ª fase)

60. Considere a função g , de domínio \mathbb{R} , definida por $g(x) = 2 + \text{sen}(4x)$. Resolva, usando métodos analíticos, os dois itens seguintes.

Nota: A calculadora pode ser utilizada em eventuais cálculos intermédios; sempre que proceder a arredondamentos, use duas casas decimais.

a) Determine $g'(0)$, recorrendo à definição de derivada de uma função num ponto.

b) Estude a monotonia da função g , no intervalo $]0, \frac{\pi}{2}[$, indicando o valor dos extremos relativos, caso existam, e os intervalos de monotonia.

(2ª fase)

E4 Seja a função f , de domínio $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3}]$, definida por $f(x) = \cos(x)$. Qual é o contradomínio de f ?

- (A) $[-1, 0]$ (B) $[0, 1]$ (C) $[0, \frac{1}{2}]$ (D) $[0, \frac{\sqrt{3}}{2}]$

(Época especial)

E5 Seja a função f , de domínio $[0, \pi]$, definida por $f(x) = 2\text{sen}(x) \cdot \cos(x) + 2$. O gráfico da função f intersecta a recta $y = 1$ num só ponto. Determine, recorrendo exclusivamente a métodos analíticos, as coordenadas desse ponto.

(Época especial)

- Soluções:** 1. 5 cm; 1/4 em 1/4"; $\approx 44,4$ cm/s; $t \in [0, 1/24[\cup]5/24, 7/24[\cup]11/24, 1/2]$ 2. $\pi/4$; não $\exists \log(-a^2)$; 1 ± 3 3. C 4. B; D
 5. B 6. D 7. A 8. D 9. 7m; 1'; $\{5,25,65\}$ e 5"; 5m 10. C 11. $\{0, 2\pi/3, \pi\}$; $x = \pi/2$ 12. 12 km; $\pi/6$
 13. A 15. B 16. $\pi/4$ 17. 0; 1 (quadrado) 18. f cont. em $\mathbb{R} \setminus \{0\}$; $\text{máx} = 1 + 4/e$ 19. $P_2(5\pi/6, -\sqrt{3}/2)$;
 $\cos(2x - 5\pi/6) \leq y \leq \text{sen}(2x) \wedge 0 \leq x \leq \pi/3$ 20. triang. rect. e isósc. 21. π 22. D 23. 18h50m; 38 24. 2031; 229^0
 25. D 26. 8 27. A 28. cont. direita; (0,7;0,5) 29. 1 30. $+\infty$ 31. A 32. $[(5\pi - 6\sqrt{3})/6, 2\pi + 2]$; 3,8 33. $x = \pm\pi$; $1/2$; $5\pi/36$
 34. 4; crescente 35. A 36. $2; \pi/6$ e $5\pi/6$; -1,03 37. A 38. $y = 1/3$; $\ln(3e)$; $\{0, 1, 4, 5, 6\}$ 39. 4; 0,2 e 1,4 40. 1; 1 ± 4
 41. B 42. 2; 0 e π ; $\pi/4$ e $5\pi/4$ 43. sim 44. 503; 3,4; 98; B 45. D 46. 6; 3,4 47. A 48. 0,42
 49. A 50. $x = \pi$ e $x = 2\pi$ 51. $\sqrt{3}/2$; 0,5 52. D 53. 152,1 e 147,1; 147,7 55. C 56. $\pi/3$ 57. A 58. $x = 0$; $y = 0$
 59. 2 60. 4; 1 e 3

- E1. $+\infty$; 2,2 E2. B E3. 14 e 3 E4. B E5. $(3\pi/4, 1)$

A trigonometria na literatura (<http://www.prof2000.pt/users/roliveira0/Literat0.htm>)

“Se tivesse colidido sob um ângulo diferente com a dura borda inferior, teria morrido.”

“(…) não havia nenhuma [escarpa] maior que a famosa El Capitan, que se erguia a novecentos metros em ângulo recto com o chão do vale.”

ESAÚ, Philip Kerr

“Cada saliência, cada declive, é uma armadilha reluzente.”

O GLUTÃO, Bernard Clavel

“Hubble avançou e descreveu uma curva apertada com o seu Bentley antigo. Ficou em ângulo recto com a entrada do quartel dos bombeiros (…).”

JOGO MORTÍFERO, Lee Child

“E encostou o seu metro e setenta e cinco de ossos e ângulos à suavidade do metro e cinquenta de Margaret, desfazendo-se em lágrimas.”

LAÇOS DE SANGUE, Elaine Kagan

“As traves de carvalho estavam alisadas e bem combinados nos ângulos, cuidadosamente ajustados.”

IVAN, O TERRÍVEL, Alexei Tolstói

“Após terem coberto de vegetação todos os centímetros quadrados do veículo, de modo a torná-lo invisível de todos os ângulos e do ar (…).”

O MARTELO DO PARAÍSO, Ken Follet

“O túnel era estreito e baixo, subindo num ângulo agudo.”

“- Rode isso 180° em torno do eixo horizontal.”

A ILHA MALDITA, Douglas Preston e Lincoln Child

“As feitas rodavam em torno dos órgãos e a assistência reverenciava o santo pondo as mãos para eles, os braços em ângulos agudos (…).”

JUBIABÁ, Jorge Amado

"(...) quando a figura magra e fatal se dobrou num ângulo (...)"

CONTOS, Eça de Queiroz

" (...) e aplicou pedaços de betume nos braços do arame, que formavam ângulo recto com a cana."

"Seleccionou os três parafusos em causa, girou cada um deles noventa graus e empurrou."

"Parou para determinar a localização exacta através do GPS: 36°54' E, 25°3' N."

SOMBRAS SOBRE A BABILÓNIA, David Mason

"O ângulo do pára-brisas e o monótono movimento do limpa-pára-brisas tornavam difícil identificá-lo."

O CASO DO BÉBÉ BRETT. Henry Denker

"Descendo a encosta com um declive de quarenta e cinco graus entre o planalto e a planície mais abaixo, Rita iniciou o regresso à base temporária."

"de acordo com o ponteiro, o 'snowmobile' estava virado para sul, uma mudança de noventa graus em relação à posição em que estava antes de o gelo ter sido abalado pelas ondas sísmicas (...)

-Então, o gelo deve ter girado um quarto de círculo."

"O veículo deslizou, rodando trinta graus em torno do eixo com um estrépito dos esquis."

À DERIVA NO ÁRCTICO, Dean Koontz

"O ângulo de entrada e a profundidade do ferimento significavam que só uma coisa podia acontecer, mas eu sabia que os nossos homens perderiam o ânimo se o faraó morresse."

O DEUS DO RIO, Wilbur Smith

"Imobilizou-se numa posição neutra, embora o 270 ainda estivesse a subir, num ângulo de doze graus, a passar os seiscentos metros de altitude."

"A água expelida precipitou-se tão rapidamente que o nariz passou de um ângulo descendente para horizontal, para quatro graus de positivo."

PÂNICO NO VOO 19, Robert P. Davis

"(...) as perdizes são batidas primeiro para uma posição onde as esperam os atiradores e depois para a mesma posição, a partir da direcção oposta – entre uma e outra 'encota' [batida], os atiradores têm apenas de rodar 180 graus."

"(...) descoberta daquele autêntico Terreiro do Paço, cujo lado do fundo, a ponte, era inteiramente preenchido pelo Palácio de quatro andares, perfeito na sua geometria rectangular. A fachada frontal era toda em mármore, de tom rosa-acastanhado, enquanto que, fazendo ângulo recto com essa fachada, do lado direito, uma elegante construção caiada de branco (...)"

EQUADOR, Miguel Sousa Tavares

"Se ficasse muito tempo, resistente ao passar das horas, a fixar aquela cabeça de pássaro, aquele bico de lança, aquele elmo virado ao contrário, enquanto desenhava no vácuo as suas diagonais, aflorando os pontos opostos da sua astigmática circunferência, seria vítima de uma ilusão fabulatória, porque o Pêndulo me faria crer que o plano de oscilação cumpriria uma rotação completa, voltando ao ponto de partida, em trinta e duas horas, descrevendo uma elipse achatada – girando a elipse à volta do seu próprio centro com uma velocidade angular uniforme, proporcional ao seno da latitude."

"(...) e este segundo écran era a ocular de um periscópio rudimentar, feito por assim dizer de dois caixotes juntos em ângulo obtuso (...)"

"Depois apertava-a pela cintura nas escolas de samba, quando até eu participava nas serpentes de bailarinos que desenhavam sinusóides ritmadas pelo bater irresistível dos tambores (...)"

O PÊNDULO DE FOUCAULT, Umberto Eco

"A passagem de Antuco, situada na vertente vulcânica, a trinta e sete graus e trinta minutos, isto é, quase meio grau de diferença do nosso rumo. Acha-se apenas a mil toesas de altura (...)"

"Daí em diante tornou-se dificultoso o caminho, perigoso até. O ângulo dos declives abriu mais, as cornijas estreitaram, os precipícios profundaram-se de um modo medonho."

"Imagine-se a potência de uma massa do peso de muitos milhões de toneladas, arremessada com violência sempre crescente por um ângulo de cinquenta graus."

"(...) o ângulo facial do indígena australiano é muito agudo e igual ao do orangotango, isto é, tem sessenta e sessenta e dois graus."

"O brigue deu duas culapadas e ficou imóvel, adornando a estibordo com uma inclinação de trinta graus."

"Por meio do sextante tomou a altura meridiana do Sol acima do horizonte. Achou 68° e 30'. A distância do Sol ao zénite era pois de 21° e 30', pois que estes dois números somados dão 90 graus."

OS FILHOS DO CAPITÃO GRANT, Jules Verne

"- São, sem a menor dúvida, rampas de lançamentos destinadas a guiar um determinado projectil numa trajectória ascendente a um ângulo de trinta e cinco graus."

A EQUAÇÃO HIMMLER, William P. Kennedy

"A imagem era a de um corpo humano. Estava completamente nu, e a cabeça fora retorcida cento e oitenta graus, ficando voltada para trás."

"Vítoria obedeceu, rodando trezentos e sessenta graus com os braços levantados."

"Vítoria continuava a rodar a folha, noventa graus de cada vez."

ANJOS E DEMÓNIOS, Dan Brown

”O porco, que fazia com eles um ângulo recto, foi agora libertado. Tentou imediatamente fugir, mas, amarrado como estava, apenas podia correr em círculo.”

O FÍSICO, Noah Gordon

”De repente viu Fermina Daza no grande espelho do fundo, sentada à mesa com o marido e mais dois casais, e num ângulo em que a podia ver reflectida em todo o seu esplendor.”

O AMOR NOS TEMPOS DE CÓLERA, Gabriel García Marquez

”[O rasto de luz] subia num ângulo muito inclinado, talvez trinta e cinco ou quarenta graus, e parecia estar a acelerar, embora isso seja difícil de afirmar, por causa dos ângulos e da ausência de referências no plano de fundo. Mas se tivesse de estimar a velocidade, diria uns cem nós.”

”- E a que altitude ia o objecto, quando o reconheceu inicialmente, no seu rasto de luz ascendente?

- Não sei dizer, a menos que saiba a distância. A altitude é o produto da distância e do ângulo que parte do horizonte. Mera trigonometria.”

CREPÚSCULO FATAL, Nelson DeMille

”Shamron puxou a fotografia de Bucareste para fora do alinhamento e colocou-a junto à de Londres. O mesmo ângulo, posição de cabeça, queixo ligeiramente para a esquerda, obscurecendo-lhe metade do rosto.”

O CONFESSOR, Daniel Silva

”Com um ronco, a máquina girou noventa graus sobre si mesma e avançou como um tanque militar.”

”A ponte do Goya era um cubo plexiglás situado dois níveis acima do convés principal. Daí, Rache tinha uma vista de 360 graus do mar negro em redor (...)”

”A quinze milhas de distância, ainda fora do alcance do radar, Delta-Um desviou abruptamente o [helicóptero] Kiowa do seu curso, trinta e cinco graus para oeste.”

A CONSPIRAÇÃO, Dan Brown

”O americano contemplou a fila de silenciosas figuras esculpidas em pedra anã, assentes em estruturas que bordejavam um jardim geométrico francês, cheio de rectas e ângulos.”

O CODEX 632, José Rodrigues dos Santos

O professor: RobertOliveira