

# MATEMÁTICA

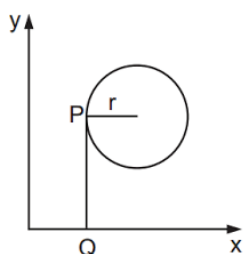
## CAPÍTULO 12.2

### TRIGONOMETRIA NO CICLO



#### QUESTÃO 01

(ENEM 2009 1ª APLICAÇÃO) Considere um ponto P em uma circunferência de raio  $r$  no plano cartesiano. Seja Q a projeção ortogonal de P sobre o eixo  $x$ , como mostra a figura, e suponha que o ponto P percorra, no sentido anti-horário, uma distância  $d \leq r$  sobre a circunferência.

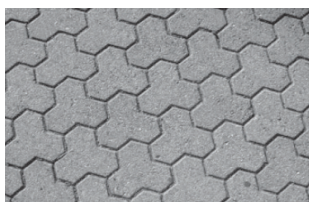


Então, o ponto Q percorrerá, no eixo  $x$ , uma distância dada por

- A  $r \left(1 - \operatorname{tg} \frac{d}{r}\right)$
- B  $r \left(1 - \cos \frac{d}{r}\right)$
- C  $r \left(1 - \operatorname{sen} \frac{d}{r}\right)$
- D  $r \cos \left(\frac{r}{d}\right)$
- E  $r \operatorname{sen} \left(\frac{r}{d}\right)$

#### QUESTÃO 02

(ENEM 2011 1ª APLICAÇÃO)



Disponível em: <http://www.diaadia.pr.gov.br>. Acesso em: 28 abr. 2010.

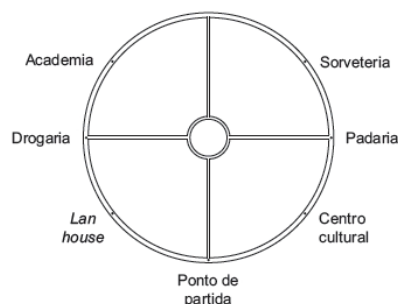
O polígono que dá forma a essa calçada é invariante por rotações, em torno de seu centro, de

- A  $60^\circ$
- B  $45^\circ$
- C  $180^\circ$

- D  $90^\circ$
- E  $120^\circ$

#### QUESTÃO 03

(ENEM 2013 2ª APLICAÇÃO) Camile gosta de caminhar em uma calçada em torno de uma praça circular que possui 500 metros de extensão, localizada perto de casa. A praça, bem como alguns locais ao seu redor e o ponto de onde inicia a caminhada, estão representados na figura:



Em uma tarde, Camile caminhou 4 125 metros, no sentido anti-horário, e parou.

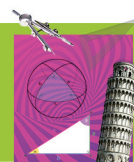
Qual dos locais indicados na figura é o mais próximo de sua parada?

- A Centro cultural.
- B Ponto de partida.
- C Lan house.
- D Padaria.
- E Drogaria.

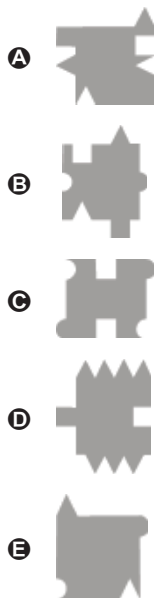
#### QUESTÃO 04

(ENEM 2009 CANCELADO) Uma das expressões artísticas mais famosas associada aos conceitos de simetria e congruência é, talvez, a obra de Maurits Cornelis Escher, artista holandês cujo trabalho é amplamente difundido. A figura apresentada, de sua autoria, mostra a pavimentação do plano com cavalos claros e cavalos escuros, que são congruentes e se encaixam sem deixar espaços vazios.



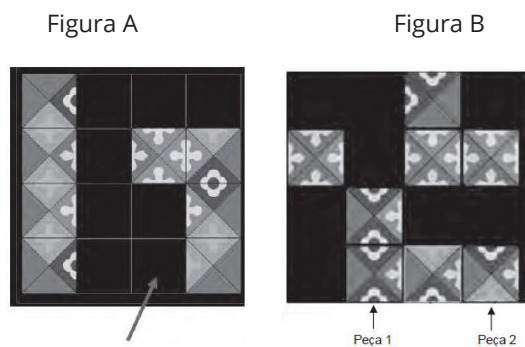


Realizando procedimentos análogos aos feitos por Escher, entre as figuras a seguir, aquela que poderia pavimentar um plano, utilizando-se peças congruentes de tonalidades claras e escuras é



## QUESTÃO 05

(ENEM 2009 1ª APLICAÇÃO) As figuras a seguir exibem um trecho de um quebra-cabeças que está sendo montado. Observe que as peças são quadradas e há 8 peças no tabuleiro da figura A e 8 peças no tabuleiro da figura B. As peças são retiradas do tabuleiro da figura B e colocadas no tabuleiro da figura A na posição correta, isto é, de modo a completar os desenhos.



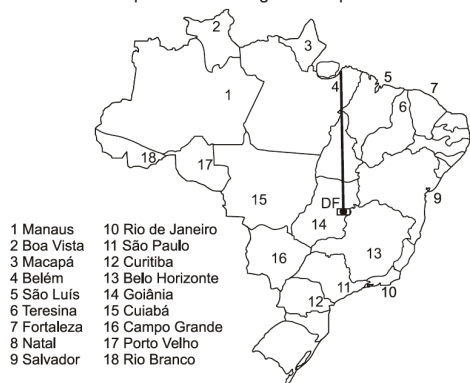
É possível preencher corretamente o espaço indicado pela seta no tabuleiro da figura A colocando a peça

- A 2 após girá-la 270° no sentido anti-horário.
- B 2 após girá-la 90° no sentido anti-horário.
- C 1 após girá-la 180° no sentido anti-horário.
- D 1 após girá-la 90° no sentido horário.
- E 2 após girá-la 180° no sentido horário.

## QUESTÃO 06

(ENEM 2009 1ª APLICAÇÃO) Rotas aéreas são como pontes que ligam cidades, estados ou países. O mapa a seguir mostra os estados brasileiros e a localização de algumas capitais identificadas pelos números. Considere que a direção seguida por um avião AI que partiu de Brasília - DF, sem escalas, para Belém, no Pará, seja um segmento de reta com extremidades em DF e em 4.

Mapa do Brasil e algumas Capitais



SIQUEIRA, S. *Brasil Regiões*. [www.santiagosiqueira.pro.br](http://www.santiagosiqueira.pro.br).

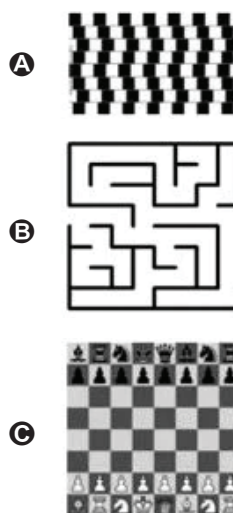
Suponha que um passageiro de nome Carlos pegou um avião AII, que seguiu a direção que forma um ângulo de 135° graus no sentido horário com a rota Brasília - Belém e pousou em alguma das capitais brasileiras. Ao desembarcar, Carlos fez uma conexão e embarcou em um avião AIII, que seguiu a direção que forma um ângulo reto, no sentido anti-horário, com a direção seguida pelo avião AII ao partir de Brasília-DF. Considerando que a direção seguida por um avião é sempre dada pela semirreta com origem na cidade de partida e que passa pela cidade destino do avião, pela descrição dada, o passageiro Carlos fez uma conexão em

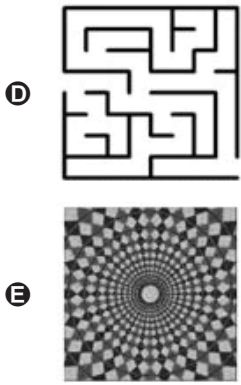
- A Goiânia, e em seguida embarcou para Manaus.
- B Belo Horizonte, e em seguida embarcou para Salvador.
- C Goiânia, e em seguida embarcou para o Rio de Janeiro.
- D Belo Horizonte, e em seguida embarcou para Curitiba.
- E Boa Vista, e em seguida embarcou para Porto Velho.

## QUESTÃO 07

(ENEM 2009 2ª APLICAÇÃO) Simetrias são encontradas, frequentemente, em nosso dia-a-dia. Elas estão nas asas de uma borboleta, nas pétalas de uma flor ou em uma concha do mar. Em linguagem informal, uma figura no plano é simétrica quando for possível dobrá-la em duas partes, de modo que essas partes coincidam completamente.

De acordo com a descrição acima, qual das figuras a seguir é simétrica?





## QUESTÃO 08

(ENEM 2013 1ª APLICAÇÃO) Um programa de edição de imagens possibilita transformar figuras em outras mais complexas. Deseja-se construir uma nova figura a partir da original. A nova figura deve apresentar simetria em relação ao ponto  $O$ .

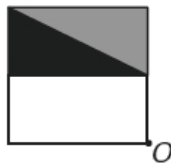
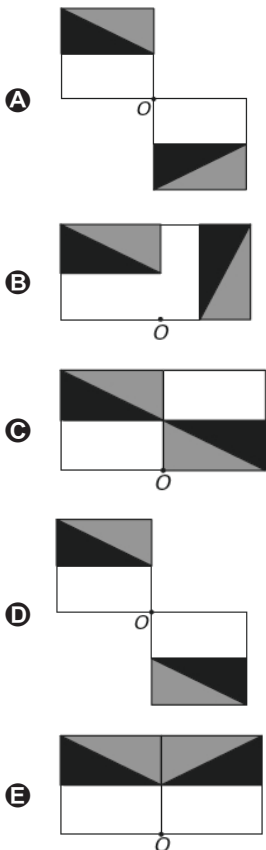


Figura original

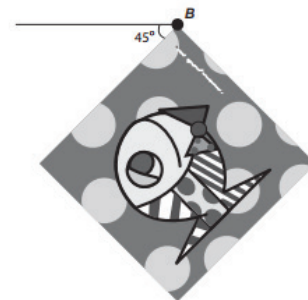
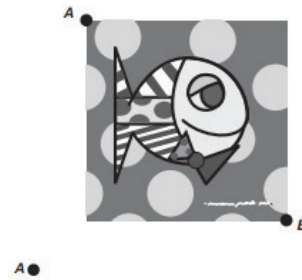
A imagem que representa a nova figura é:



## QUESTÃO 09

(ENEM 2017 1ª APLICAÇÃO) A imagem apresentada na figura é uma cópia em preto e branco da tela quadrada intitulada *O peixe*, de Marcos Pinto, que foi colocada em uma parede para exposição e fixada nos pontos  $A$  e  $B$ .

Por um problema na fixação de um dos pontos, a tela se desprendeu, girando rente à parede. Após o giro, ela ficou posicionada como ilustrado na figura, formando um ângulo de  $45^\circ$  com a linha do horizonte.



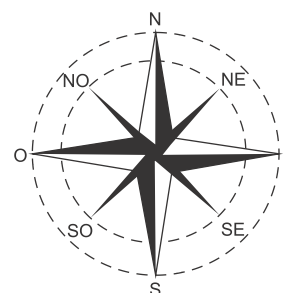
Para recolocar a tela na sua posição original, deve-se girá-la, rente à parede, no menor ângulo possível inferior a  $360^\circ$ .

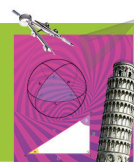
A forma de recolocar a tela na posição original, obedecendo ao que foi estabelecido, é girando-a em um ângulo de

- A**  $90^\circ$  no sentido horário.
- B**  $135^\circ$  no sentido horário.
- C**  $180^\circ$  no sentido anti-horário.
- D**  $270^\circ$  no sentido anti-horário.
- E**  $315^\circ$  no sentido horário.

## QUESTÃO 10

(ENEM 2018 1ª APLICAÇÃO) A rosa dos ventos é uma figura que representa oito sentidos, que dividem o círculo em partes iguais.





Uma câmera de vigilância está fixada no teto de um shopping e sua lente pode ser direcionada remotamente, através de um controlador, para qualquer sentido. A lente da câmera está apontada inicialmente no sentido Oeste e o seu controlador efetua três mudanças consecutivas, a saber:

- 1ª mudança:  $135^\circ$  no sentido anti-horário;
- 2ª mudança:  $60^\circ$  no sentido horário;
- 3ª mudança:  $45^\circ$  no sentido anti-horário.

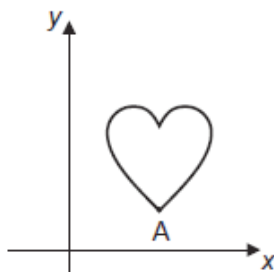
Após a 3ª mudança, ele é orientado a reposicionar a câmera, com a menor amplitude possível, no sentido Noroeste (NO) devido a um movimento suspeito de um cliente.

Qual mudança de sentido o controlador deve efetuar para reposicionar a câmera?

- A**  $75^\circ$  no sentido horário.
- B**  $105^\circ$  no sentido anti-horário.
- C**  $120^\circ$  no sentido anti-horário.
- D**  $135^\circ$  no sentido anti-horário.
- E**  $165^\circ$  no sentido horário.

## QUESTÃO 11

(ENEM 2018 2ª APLICAÇÃO) Isometria é uma transformação geométrica que, aplicada a uma figura, mantém as distâncias entre pontos. Duas das transformações isométricas são a reflexão e a rotação. A reflexão ocorre por meio de uma reta chamada eixo. Esse eixo funciona como um espelho, a imagem refletida é o resultado da transformação. A rotação é o “giro” de uma figura ao redor de um ponto chamado centro de rotação. A figura sofreu cinco transformações isométricas, nesse ordem:



- 1ª) Reflexão no eixo  $x$ ;
- 2ª) Rotação de  $90$  graus no sentido anti-horário, com centro de rotação no ponto  $A$ ;
- 3ª) Reflexão no eixo  $y$ ;
- 4ª) Rotação de  $45$  graus no sentido horário, com centro de rotação no ponto  $A$ ;
- 5ª) Reflexão no eixo  $x$ .

Disponível em: [www.pucsp.br](http://www.pucsp.br). Acesso em: 2 ago. 2012.

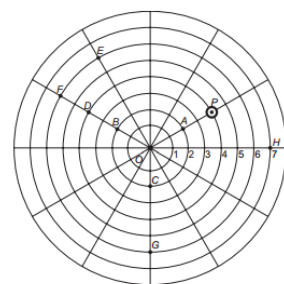
Qual a posição final da figura?

- A**
- B**

- C**
- D**
- E**

## QUESTÃO 12

(ENEM 2015 2ª APLICAÇÃO) No jogo mostrado na figura, uma bolinha descola-se somente de duas formas: ao longo de linhas retas ou por arcos de circunferências centradas no ponto  $O$  e raios variando de 1 a 8. Durante o jogo, a bolinha que estiver no ponto  $P$  deverá realizar a seguinte sequência de movimentos: 2 unidades no mesmo sentido utilizado para ir do ponto  $O$  até o ponto  $A$  e, no sentido anti-horário, um arco de circunferência cujo ângulo central é  $120^\circ$ .

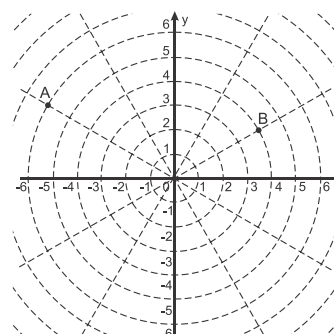


Após a sequência de movimentos descrita, a bolinha estará no ponto

- A** D
- B** G
- C** F
- D** E
- E** B

## QUESTÃO 13

(ENEM 2018 1ª APLICAÇÃO) Sobre um sistema cartesiano considera-se uma malha formada por circunferências de raios com medidas dadas por números naturais e por 12 semirretas com extremidades na origem, separadas por ângulos de  $\pi/6$  rad, conforme a figura.





Suponha que os objetos se desloquem apenas pelas semirretas e pelas circunferências dessa malha, não podendo passar pela origem (0;0).

Considere o valor de  $\theta$  com aproximação de  $\pi/3$ , pelo menos, uma casa decimal.

Para realizar o percurso mais curto possível ao longo da malha, do ponto B até o ponto A, um objeto deve percorrer uma distância igual a

- A  $\frac{2 \cdot \pi \cdot 1}{3} + 8$
- B  $\frac{2 \cdot \pi \cdot 2}{3} + 6$
- C  $\frac{2 \cdot \pi \cdot 3}{3} + 4$
- D  $\frac{2 \cdot \pi \cdot 4}{3} + 2$
- E  $\frac{2 \cdot \pi \cdot 5}{3} + 2$

## GABARITO ✓

01	B	02	E	03	D	04	B	05	B
06	B	07	E	08	D	09	B	10	E
11	C	12	C	13	A				