



NOME : \_\_\_\_\_ TURMA : \_\_\_\_\_

## LISTA 03 – POLIEDROS

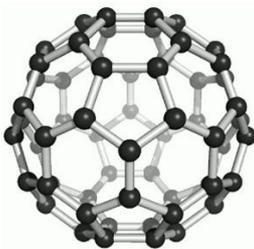
## EXERCÍCIOS

01. Um poliedro convexo é constituído por 25 arestas e 15 faces. Quantos vértices possui esse poliedro?

02. Um poliedro convexo é constituído por 20 arestas e seu número de vértices é igual ao número de faces. Quantas faces formam esse poliedro?

03. Um decaedro convexo possui todas as faces quadrangulares. Determinar o número de vértices desse poliedro.

04. O *buckminsterfullereno* é uma estrutura formada por átomos de carbono distribuídos nos vértices de um poliedro convexo de 12 faces pentagonais e 20 hexagonais, havendo em cada vértice um único átomo. Quantos átomos compõem o *buckminsterfullereno*?



05. O tetra-hexaedro é um sólido convexo limitado por 4 faces triangulares e 6 hexagonais, todas regulares. O número de arestas e vértices desse sólido é

- a)  $A = 21$  e  $V = 13$     b)  $A = 24$  e  $V = 16$     c)  $A = 48$  e  $V = 40$   
d)  $A = 32$  e  $V = 24$     e)  $A = 34$  e  $V = 24$

06. Um poliedro convexo só tem faces triangulares e quadrangulares. Se ele tem 20 arestas e 10 vértices, então, o número de faces triangulares é:

- a) 12    b) 11    c) 10    d) 9    e) 8

07. Quantas arestas tem um poliedro convexo de faces triangulares em que o número de vértices é  $\frac{3}{5}$  do número de faces?

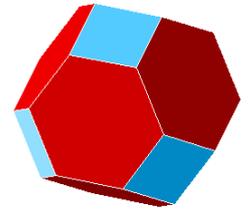
- a) 60    b) 30    c) 25    d) 20    e) 15

08. Um poliedro convexo de 20 arestas, tem o número de faces triangulares igual ao número de faces quadrangulares e uma face pentagonal. Calcule o número de faces desse poliedro.

09. O poliedro representado na figura (octaedro truncado) é construído a partir de um octaedro regular, cortando-se, para tal, em cada vértice, uma pirâmide regular de base

quadrangular. A soma dos ângulos internos de todas as faces do octaedro truncado é:

- a)  $2\ 160^\circ$   
b)  $5\ 760^\circ$   
c)  $7\ 920^\circ$   
d)  $10\ 080^\circ$   
e)  $13\ 680^\circ$



10. Um poliedro convexo de 10 vértices apresenta faces triangulares e quadrangulares. O número de faces triangulares é a média aritmética entre o número de faces quadrangulares e o número total de faces. O número de arestas desse poliedro é:

- a) 10    b) 17    c) 20    d) 22    e) 23

11. A soma dos ângulos das faces de um poliedro convexo vale  $720^\circ$ . Sabendo-se que o número de faces vale  $\frac{2}{3}$  do número de arestas, pode-se dizer que o número de faces vale:

- a) 4.    b) 6.    c) 5.    d) 9.    e) 912.

12. Num poliedro convexo só há faces triangulares e hexagonais, num total de 18 faces e 14 vértices. Determine a quantidade de faces de cada espécie. A quantidade de faces triangulares é:

- a) 2    b) 3    c) 16    d) 30    e) 32

13. O número de faces triangulares de uma pirâmide é 11. Pode-se, então, afirmar que esta pirâmide possui:

- a) 33 vértices e 22 arestas.  
b) 12 vértices e 11 arestas.  
c) 22 vértices e 11 arestas.  
d) 11 vértices e 22 arestas.  
e) 12 vértices e 22 arestas.

14. Um geólogo encontrou, numa de suas explorações, um cristal de rocha no formato de um poliedro, que satisfaz a relação de Euler, de 60 faces triangulares. O número de vértices deste cristal é igual a:

- a) 35    b) 34    c) 33    d) 32    e) 31

15. Um poliedro convexo possui 6 ângulos triédricos e 2 ângulos tetraédricos. Determinar o número de aresta e o de faces.

- a)  $A = 7$  e  $F = 13$   
b)  $A = 9$  e  $F = 11$   
c)  $A = 11$  e  $F = 9$   
d)  $A = 13$  e  $F = 7$

16.



O poliedro acima, com exatamente trinta faces quadrangulares numeradas de 1 a 30, é usado como um dado, em um jogo. Admita que esse dado seja perfeitamente equilibrado e que, ao ser lançado, cada face tenha a mesma probabilidade de ser sorteada. Calcule o número de vértices do poliedro.

17. No país do México, há mais de mil anos, o povo Asteca resolveu o problema de armazenagem da pós-colheita de grãos com um tipo de silo em forma de uma bola colocado sobre uma base circular de alvenaria.

A forma desse silo é obtida juntando 20 placas hexagonais e mais 12 placas pentagonais.

Com base no texto, é correto afirmar que esse silo tem:

- a) 90 arestas e 60 vértices.
- b) 86 arestas e 56 vértices.
- c) 90 arestas e 56 vértices.
- d) 86 arestas e 60 vértices.
- e) 110 arestas e 60 vértices.



18. Unindo-se o centro de cada face de um cubo, por segmentos de reta, aos centros das faces adjacentes, obtém-se as arestas de um poliedro regular. Quantas faces tem esse poliedro?

19. Sobre as sentenças:

- I - Um octaedro regular tem 8 faces quadradas.
- II - Um dodecaedro regular tem 12 faces pentagonais.
- III - Um icosaedro regular tem 20 faces triangulares.

é correto afirmar que APENAS:

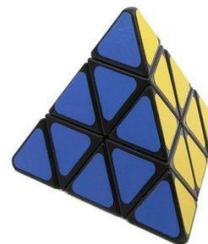
- a) I é verdadeira.
- b) II é verdadeira.
- c) III é verdadeira.
- d) I e II são verdadeiras.
- e) II e III são verdadeiras.

20. Calcular a soma dos ângulos das faces de um octaedro regular.

21. O hexaedro regular é um poliedro com:

- a) 6 faces quadradas, 12 arestas e 8 vértices
- b) 4 faces triangulares, 6 arestas e 4 vértices
- c) 3 faces quadradas, 4 arestas e 6 vértices
- d) 6 faces triangulares, 12 arestas e 8 vértices
- e) 4 faces quadradas, 8 arestas e 8 vértices

22. A figura abaixo representa o brinquedo *Piramix*. Ele tem a forma de um tetraedro regular, com cada face dividida em 9 triângulos equiláteros congruentes.

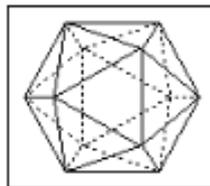


Se, a partir de cada vértice, for retirada uma pirâmide regular cuja aresta é  $\frac{1}{3}$  da aresta do brinquedo, restará um novo sólido.

A razão entre as superfícies totais desse sólido e do *Piramix* equivale a:

- a)  $\frac{4}{9}$
- b)  $\frac{5}{9}$
- c)  $\frac{7}{9}$
- d)  $\frac{8}{9}$

23. Um icosaedro regular tem 20 faces e 12 vértices, a partir dos quais retiram-se 12 pirâmides congruentes. As medidas das arestas dessas pirâmides são iguais a  $\frac{1}{3}$  da aresta do icosaedro. O que resta é um tipo de poliedro usado na fabricação de bolas. Observe as figuras.



Para confeccionar uma bola de futebol, um artesão usa esse novo poliedro, no qual cada gomo é uma face. Ao costurar dois gomos para unir duas faces do poliedro, ele gasta 7 cm de linha.

Depois de pronta a bola, o artesão gastou, no mínimo, um comprimento de linha igual a:

- a) 7,0 m
- b) 6,3 m
- c) 4,9 m
- d) 2,1 m

24. São dados 7 triângulos equiláteros, 15 quadrados e 30 pentágonos regulares, todos de mesmo lado. Utilizando estes polígonos, o número máximo de poliedros regulares que se pode formar é:

- a) 5
- b) 6
- c) 7
- d) 8
- e) 4

25. "A forma geométrica composta de sessenta "pipas" e vinte triângulos equiláteros. Eu chamo de forma subjacente uma "propello-icosaedro", porque se você olhar para cada triângulo, você vai ver que é cercado por três pipas em espiral como uma hélice. Há 20 desses grupos (dispostos como em um icosaedro) sob a forma completa. As pipas são particularmente interessantes porque eles têm três ângulos de face iguais."

(imagem e texto retirados de [www.georgehart.com](http://www.georgehart.com) em abr. de 2 018).

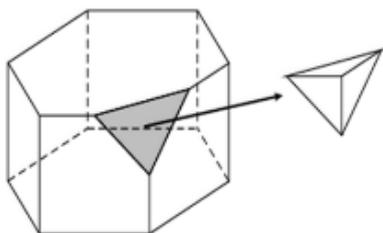


Considere que as “pipas” do poliedro construído pelo escultor sejam quadriláteros que, junto com os triângulos equiláteros formam a bela escultura.

Do poliedro euleriano que inspirou o artista, determine:

- o número de arestas;
- o número de vértices;
- a soma dos ângulos das faces.

26. De um poliedro  $P_1$ , limitado por dois hexágonos regulares e seis quadrados, são retirados, de cada vértice, um tetraedro, conforme exemplificado na figura a seguir.



O plano que define cada corte feito para retirar os tetraedros, passa pelos pontos médios das três arestas que concorrem num mesmo vértice do poliedro  $P_1$ .

Após a retirada de todos os tetraedros de  $P_1$ , obtemos um poliedro  $P_2$ .

Determine a soma dos ângulos das faces do poliedro  $P_2$ .

27. O fulereno é uma molécula de carbono descoberta em 1985, e sua utilização tem sido proposta em muitas áreas, como medicina, bioquímica e física, devido à sua grande estabilidade. O modelo tridimensional da molécula do fulereno é um poliedro convexo de faces regulares, que possui 12 faces pentagonais, 20 faces hexagonais e três arestas se encontrando em cada vértice, formando ângulos triédricos. Em cada vértice, está situado um átomo de carbono. Determine:

- a quantidade de arestas do poliedro representativo do fulereno;
- a quantidade de carbonos presentes em uma molécula de fulereno.

28. Considere o icosaedro abaixo, construído em plástico inflável, cujos vértices e pontos médios de todas as arestas estão marcados.



A partir dos pontos médios, quatro triângulos equiláteros congruentes foram formados em cada face do icosaedro.

Admita que o icosaedro é inflado até que todos os pontos marcados fiquem sobre a superfície de uma esfera, e os lados dos triângulos tornem-se arcos de circunferências, como ilustrado a seguir:



Observe agora que, substituindo-se esses arcos por segmentos de reta, obtém-se uma nova estrutura poliédrica de faces triangulares, denominada geodésica.



O número de arestas dessa estrutura é igual a:

- 90
- 120
- 150
- 180

29. Dois dados, com doze faces pentagonais cada um, têm a forma de dodecaedros regulares. Se os dodecaedros estão justapostos por uma de suas faces, que coincidem perfeitamente formam um poliedro côncavo, conforme ilustra a figura. Considere o número de vértices  $V$ , de faces  $F$  e de arestas  $A$  desse poliedro côncavo. A soma  $V + F + A$  é igual a:



- 102
- 106
- 110
- 112

30. Para o modelo de um troféu foi escolhido um poliedro  $P$ , obtido a partir de cortes nos vértices de um cubo. Com um corte plano em cada um dos cantos do cubo, retira-se o canto, que é um tetraedro de arestas menores do que metade da aresta do cubo. Cada face do poliedro  $P$ , então, é pintada usando uma cor distinta das demais faces. Com base nas informações, qual é a quantidade de cores que serão utilizadas na pintura das faces do troféu?

- 6
- 8
- 14
- 24
- 30

## GABARITO

---

01. 12 vértices
02. 11 faces.
03. 12 vértices.
04. 60 átomos.
05. b
06. e
07. b
08.  $F = 11$
09. c
10. c
11. a
12. c
13. e
14. d
15. d
16.  $V = 32$
17. a
18.  $F = 8$
19. e
20.  $S_F = 1\ 440^\circ$
21. a
22. c
23. b
24. a
25. a)  $A = 150$  b)  $V = 72$  c)  $S_F = 25\ 200^\circ$
26.  $S_F = 5\ 760^\circ$
27. a)  $A = 90$  b) 60 carbonos
28. b
29. d
30. c

## ANOTAÇÕES

---