



MadeiraMat2018

Matemática num cordel?!

Ficha 1
SP 3

Nota histórica sobre o **barbante** (termo madeirense para cordel)

“Barbante é um material leve e barato, bem apropriado para brincadeiras de bolso. A origem do barbante na nossa língua teve início no século XVI, muito tempo depois da popularização desse material na Europa. A palavra barbante vem de Brabante, que era um ducado entre a Holanda e a Bélgica, onde se produzia o fio. O barbante desde então é a matéria prima da brincadeira cama de gato, que é ainda mais antiga do que o próprio barbante. Gregos e romanos já se divertiam com ela, usando outros materiais.



Existem brincadeiras com o barbante na mesma linha da cama de gato. Algumas são feitas com histórias ou lendas locais e fazem parte da riqueza cultural de vários povos. Na Ilha de Páscoa, por exemplo, os “kai kai” usam desenhos feitos pelas linhas do barbante para contar a história da ilha, a chegada dos seus primeiros habitantes, a formação de seus vulcões e o dia a dia do povo, de uma forma lúdica, que é levada a sério. Ciente da importância dessa brincadeira com cordas, em 1978, o matemático japonês Hiroshi Noguchi e o missionário inglês Philip Noble se juntaram e criaram a [International String Figure Association – ISFA](https://ludoevico.wordpress.com/tag/barbante/) (Associação Internacional de Formas em Cordas) com o objetivo de preservar a cultura dos jogos e das histórias contadas pelas mãos e pelo barbante para as futuras gerações.” In <https://ludoevico.wordpress.com/tag/barbante/>

Tarefas matemáticas

Com o cordel reproduzir a “cama de gato” ilustrada na figura.

Indicar elementos geométricos presentes na “cama de gato”.

Poderá o quadrilátero central da “cama de gato” ser um quadrado?
Descrever como obter esse quadrado.



Informações sobre cama de gato

<http://www.museugrandesnovidades.com.br/brincadeira-cama-de-gato/>

<https://napracinha.com.br/2016/08/brincando-la-fora-cama-de-gato/>

http://www.wikiwand.com/pt/Cama_de_gato



MadeiraMat2018

Matemática num cordel?!

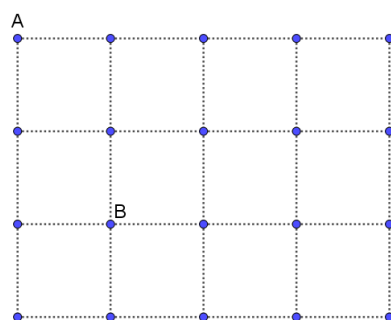
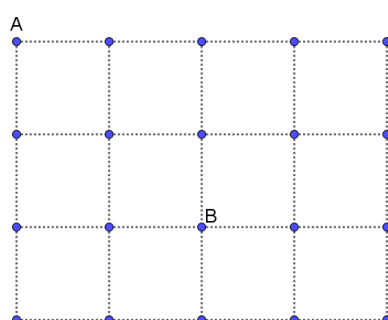
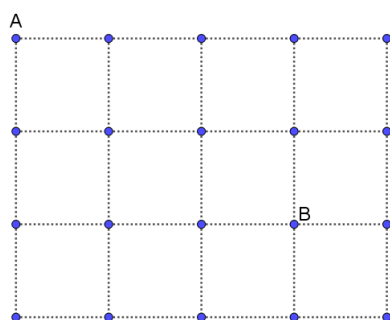
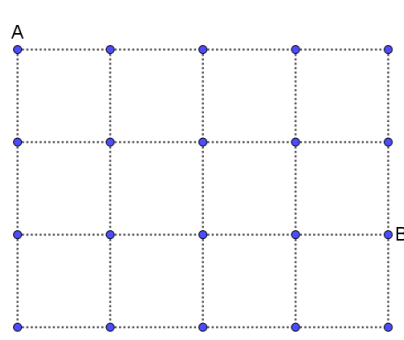
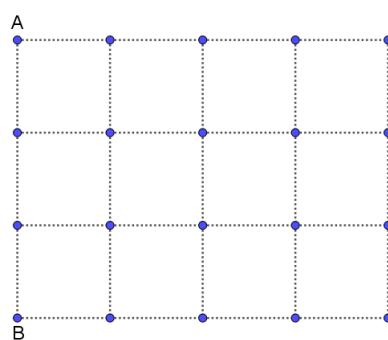
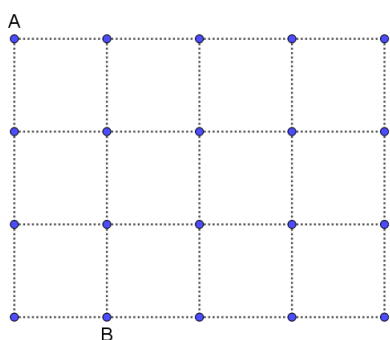
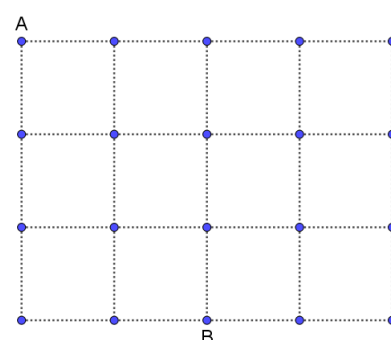
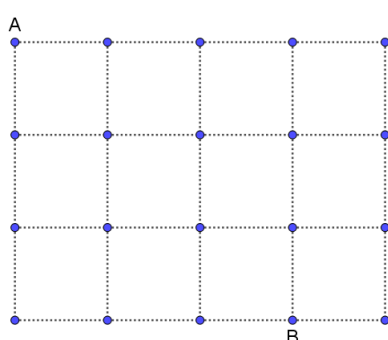
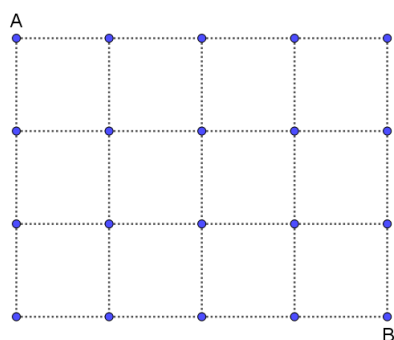
Ficha 2
SP 3

Escolher uma rota para o camião do lixo recolher os resíduos de cada habitação numa cidade é um problema matemático envolvendo o conceito de caminho num grafo. Sob certas condições podemos obter um caminho a passar apenas uma vez por todas as habitações (é designado por caminho de Hamilton ou ciclo Hamiltoniano num grafo). Este problema não tem até a data um algoritmo polinomial. Pode obter mais informações sobre caminhos Hamiltonianos no site https://pt.wikipedia.org/wiki/Caminho_hamiltoniano.

Desafio 1

Jogo dos caminhos de A a B.

Em cada uma das grelhas quadradas de dimensão 4x5 procurar encontrar um caminho a passar por todos os pontos de A a B, sem repetição de pontos pelo caminho. Usar o cordel para passar pelos furos no cartão, percorrendo as linhas a ponteadado, ligando o ponto A ao ponto B.



Desafio 2

Se o caminho não respeitar as linhas ponteadas então obtemos sempre solução para o desafio?

Procurar apresentar um caminho nessas condições para cada exemplo.



MadeiraMat2018

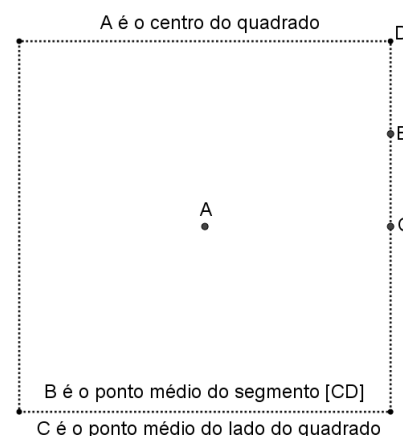
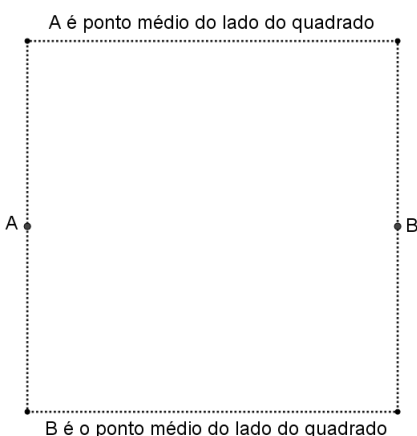
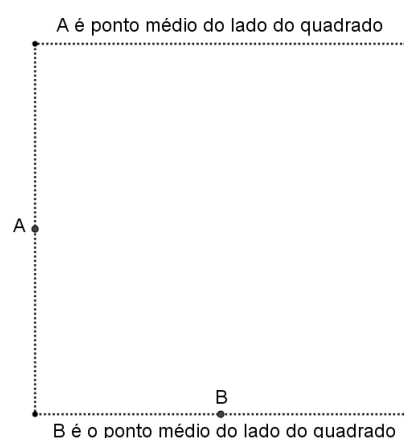
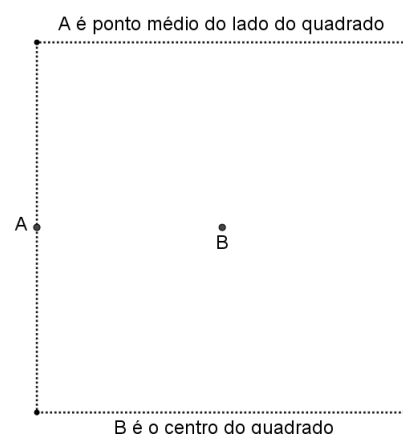
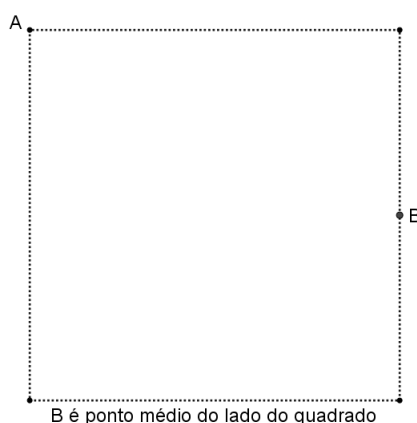
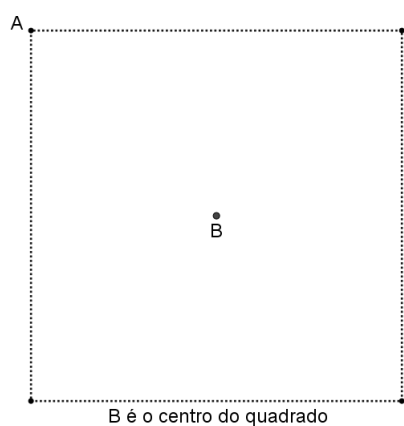
Matemática num cordel?!

Ficha 3
SP 3

É frequente ao visitarmos zonas campestres encontrar animais a pastar presos com uma corda. O espaço possível de comida para o animal depende da localização do ponto de fixação da corda, do tamanho da corda e dos elementos presentes no terreno. Sem quaisquer limitações no terreno plano a região circular será a mais frequente como espaço percorrido pelo animal.



Tarefa 1 Desenhar na folha quadrada a linha fronteira da região percorrida pelo ponto final do cordel em cada uma das situações ilustradas pelas figuras. O cordel fica preso no ponto A e o comprimento do cordel é a distância do ponto B ao ponto A.



Tarefa 2 Determinar o **perímetro** e a **área da região** definida em cada um dos quadrados representados na tarefa 1 considerando 1dam para comprimento do lado quadrado. Indicar a resposta exata e aproximada às décimas.



MadeiraMat2018

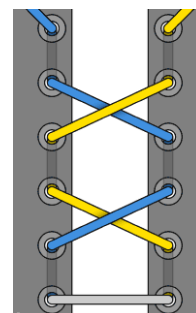
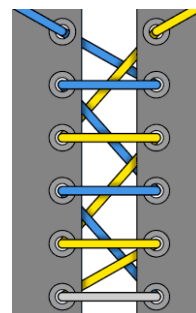
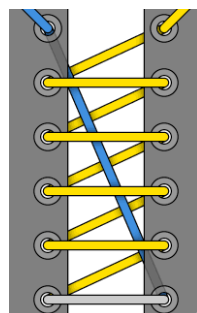
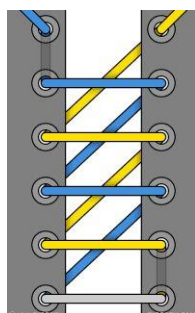
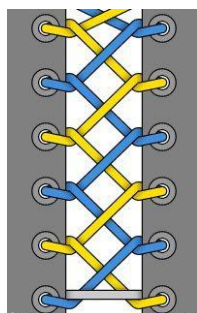
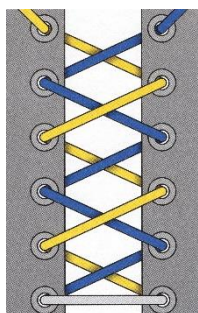
Matemática num cordel?!

Ficha 4
SP 3

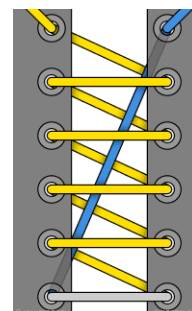
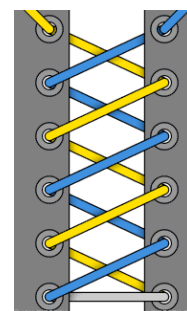
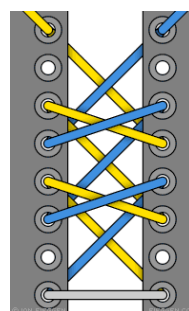
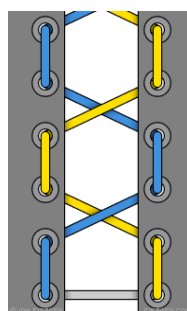
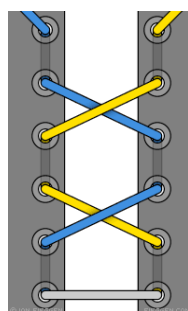
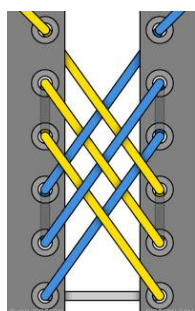
Todos nós já tivemos a experiência de colocar os atacadores nos furos de botas ou sapatilhas. O comprimento dos atacadores deve permitir enfiar nos furos e fechar de forma cómoda o calçado nos nossos pés. O número de furos é um múltiplo de dois e há imensas formas de percorrer os diversos furos numa sapatilha. Nos tempos modernos há uma panóplia de cores nos atacadores com os quais embelezam o calçado.



Tarefa 1 Com o cordel reproduzir os desenhos ilustrados em cada uma das figuras representadas abaixo.



Tarefa 2 A distância entre dois furos consecutivos de uma sapatilha é de 1cm e as duas linhas de seis furos têm uma distância de 4cm. Determinar o comprimento mínimo dos atacadores para poder fazer cada processo de atar cada sapatilha. Indicar a resposta aproximada às unidades do centímetro.



Nota As botas militares dos paraquedistas são amarradas de modo a ajudar na queda dos soldados. O processo de percorrer os doze furos das botas tem de ser realizado com minúcia para tudo estar em conformidade na apresentação do paraquedista.

Ver site <https://primeirade72.wordpress.com/2007/05/30/as-botas-a-para-quedista/>

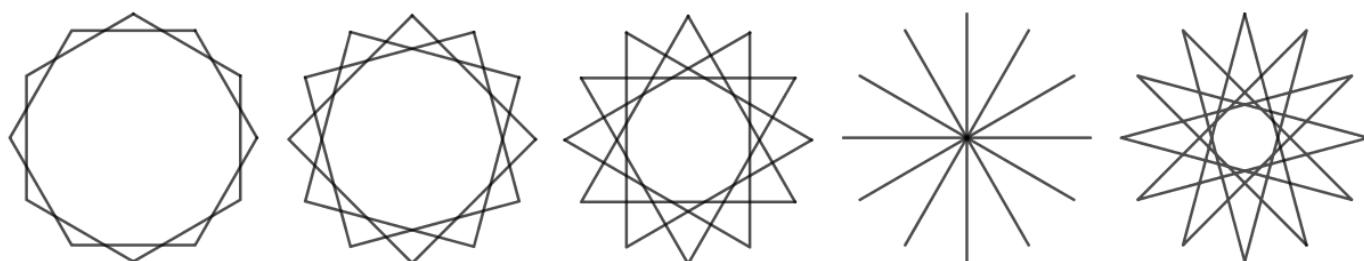


MadeiraMat2018

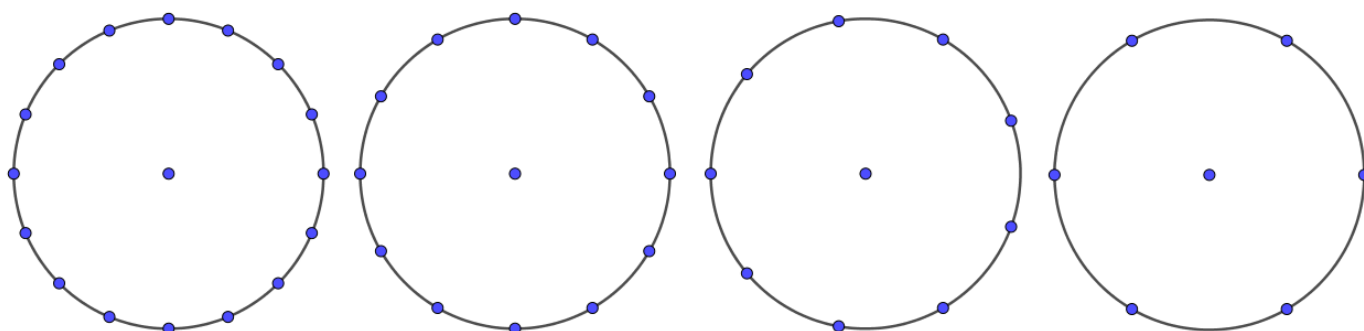
Matemática num cordel?!

Ficha 5
SP 3

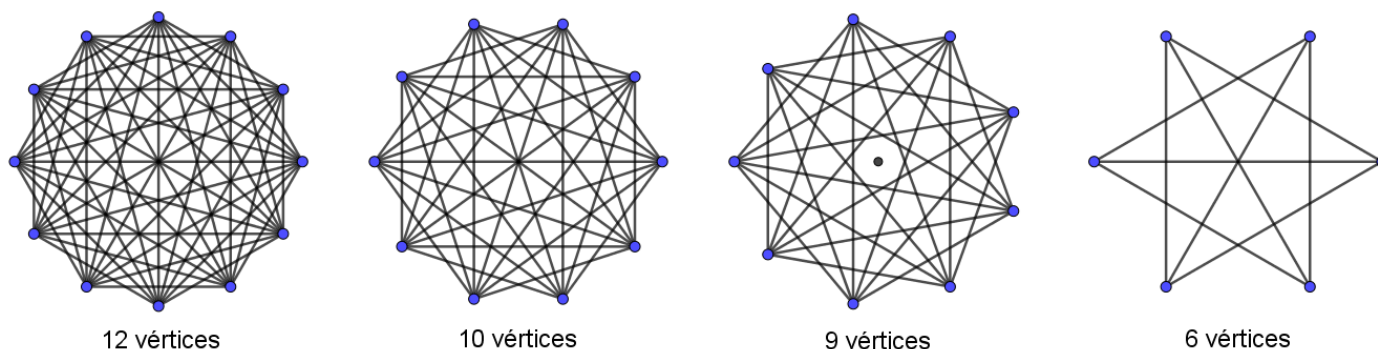
Os polígonos estrelados são muito pouco conhecidos no campo da Matemática, mas a sua forma geométrica pode ser facilmente reproduzida usando pontos igualmente espaçados situados numa circunferência. Ao unir os diversos pontos deixando uma certa distância (passo) construímos diferentes polígonos estrelados. Por exemplo, ao dividir uma circunferência em **doze partes iguais** podemos ter os cinco **polígonos estrelados**. Há uma relação entre os divisores de 12 e a quantidade de polígonos estrelados de ordem 12.



Tarefa 1 Com o cordel construir os polígonos estrelados abaixo ilustrados nos quadrados de madeira com pretos dispostos a igual distância situados numa circunferência de raio com cinco centímetros.



Tarefa 2 Calcular quantos metros de cordel é necessário para construir todos os segmentos de reta cujos extremos são dois pontos não consecutivos situados numa circunferência cujo diâmetro mede dez centímetros. Ver figuras abaixo ilustradas.



12 vértices

10 vértices

9 vértices

6 vértices

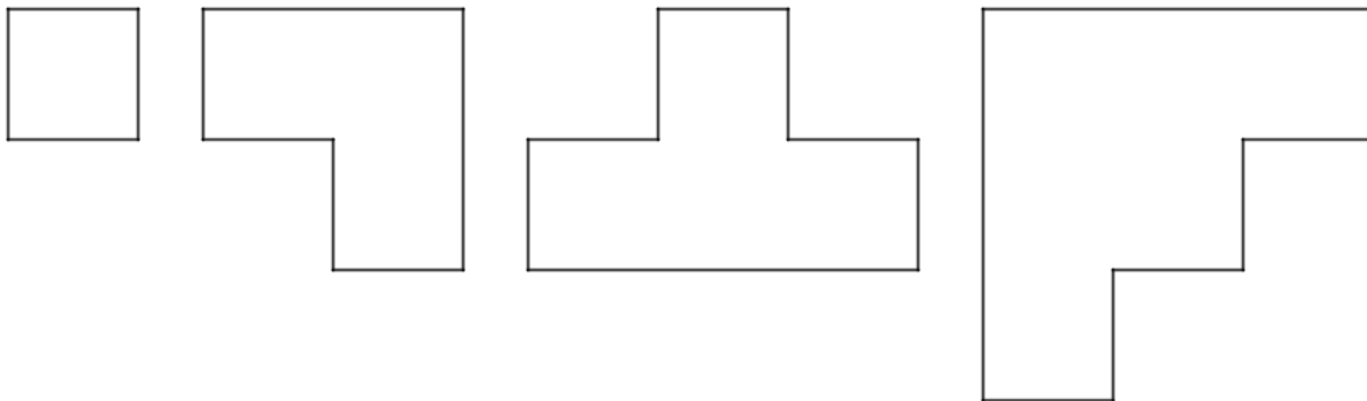


MadeiraMat2018

Matemática num cordel?!

Ficha 6
SP 3

Vamos usar o cordel para construir polígonos contendo apenas ângulos internos de amplitudes de 90° ou 270° . Abaixo estão ilustrados alguns desses polígonos.

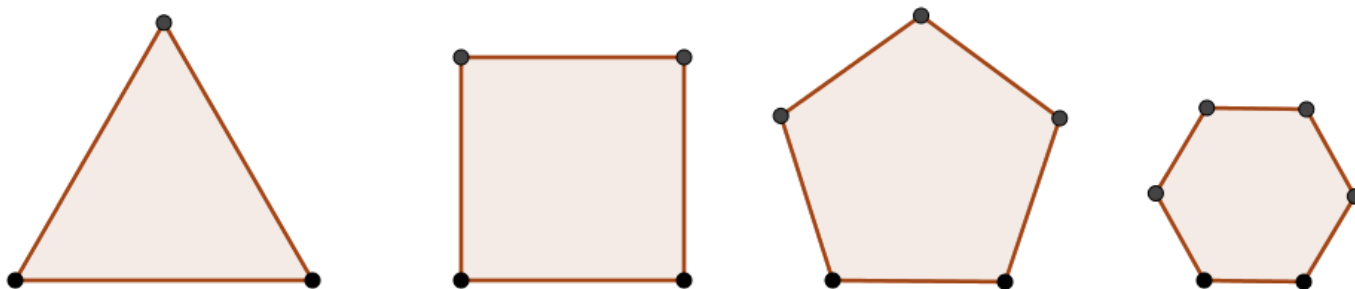


Tarefa 1 Usando o cordel representar a linha fronteira de polígonos com pelo menos três ângulos de 270° .

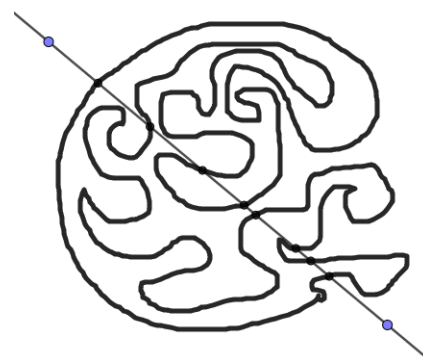
Tarefa 2 Qual é a relação entre o número de ângulos internos de 90° e 270° ? Explicar a resposta.

Com um cordel podemos construir polígonos regulares com o mesmo perímetro. Quando maior for o número de lados maior será a área desse polígono regular e no limite teremos o círculo como a figura com maior área com o mesmo perímetro.

Tarefa 3 Determinar a área dos polígonos regulares com 3, 4, 5 e 6 lados tendo o mesmo perímetro.



Curiosidade Com um cordel podemos contruir diferentes figuras cujo o interior e exterior torna-se delicado indicar, mas usando uma reta descobrimos os pontos interiores e exteriores dessa figura. Marcamos dois pontos exteriores à figura na reta e os pontos comuns da linha fronteira da região com a reta. Vamos obter uma sequência finita de pontos E, F, I, F, ..., I, F, E sendo E (ponto exterior), F (ponto fronteiro) e I (ponto interior).





MadeiraMat2018

Matemática num cordel?!

Ficha 7
SP 3

Quando fazemos mudanças de habitação é comum colocarmos os objetos em caixas de cartão e para evitar abrirem no percurso amarramo-las com cordel ou barbante percorrendo algumas das faces das caixas. Os carteiros trazem as cartas envolvidas num cordel para ser mais fácil e seguro o seu transporte na distribuição nos destinatários.



Usamos uma fita para embelezar os presentes e a forma como deixamos essa fita na superfície do presente permite dar resposta a um problema matemático: qual é o menor caminho entre dois pontos na superfície de uma caixa retangular. Uma das formas de descobrir esse caminho é usar a planificação da caixa.

Tarefa 1 Pretendemos amarrar dez caixas retangulares com as dimensões 40cm x 60cm x 30cm conforme é representado na figura ilustrada ao lado.

Nota: Considerar o laço feito com dez centímetros nas duas pontas do laço.



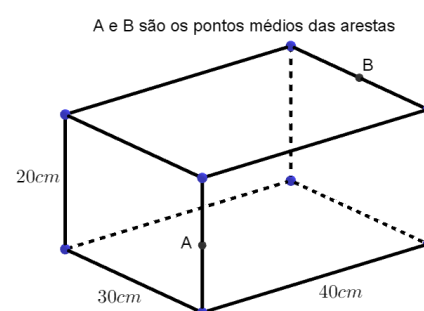
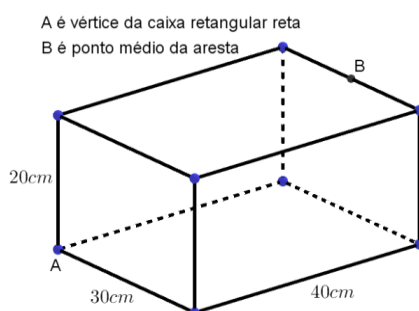
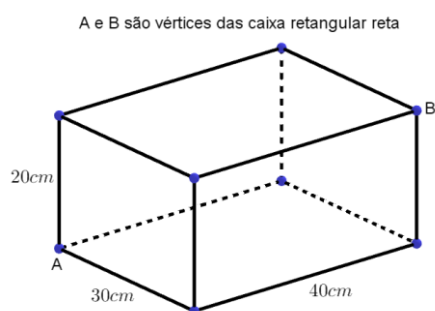
Tarefa 2 Com o cordel atar a caixa de base quadrada reproduzindo a disposição do cordel conforme é ilustrada na figura.

Tarefa 3 Descrever a posição do cordel ao longo da superfície da caixa e faça o desenho do percurso do cordel numa planificação da caixa.



Tarefa 4 Quantos metros de cordel serão necessários para atar duzentas caixas pelo processo da tarefa 2? Indicar resposta aproximada às unidades do metro.

Tarefa 5 Determinar o comprimento mínimo de cordel a unir os pontos A e B nas caixas retangulares retas de dimensões 20cm x 30cm x 40cm. Indicar o valor exato e aproximado às centésimas do centímetro.





MadeiraMat2018

Matemática num cordel?!

Ficha 8
SP 3

“Uma **Corda** ou **cabo** (ou ainda, **Barbante**, no caso de uma fina trança de fios) é um feixe de fibras ou arames trançados ou enrolados entre si, para permitir a tração de cargas, a fixação de objetos ou a segurança de pessoas durante a prática de desporto, como a escalada e o rapel, ou ainda em trabalhos em altura. As cordas podem ser compostas de um único material ou uma associação de materiais, como fibras naturais (algodão, juta, sisal, linho, seda), sintéticas (nylon, polietileno, polipropileno, poliéster ou fibras de carbono) ou metálicas. A bordo de uma embarcação, contudo, o termo corda é reservado para a corda do relógio, sendo as cordas existentes a bordo designadas exclusivamente como cabos.”

In <https://pt.wikipedia.org/wiki/Corda>

Problema Carga de rutura de uma corda de sisal natural

Tarefa 1 Com base nos dados presentes na tabela, uma corda com 300m/kg cuja carga de rutura C (em kgf) é dada por $C = 7.5n^2 + 32.5n + 40$ sendo n o número de cabos na construção da corda.

Questão 1 Qual é a carga de rutura de uma corda com cinco cabos?

Questão 2 Quantos cabos tem uma corda cuja carga de rutura é 360kgf?

fios de sisal natural			Hilos retorcidos de sisal natural	
título m/kg	nr cabos nr cables	carga ruptura kgf	apresentação	presentación
			bobina (kg)	novelo (kg)
200	1	135	9	1 à 2,5
	2	210	4,5	
	3	310	4,5	
300	1	80	4,5	0,1 à 2,5
	2	135	4,5	
	3	205	4,5	
500	1	53	1 e 4,5	0,1 à 2,5
	2	96	4,5	
	3	135	4,5	
600	1	40	1 e 4,5	0,1 à 2,5
	2	78	4,5	
	3	112	4,5	
750	1	31	1 e 4,5	0,1 à 2,5
	2	52	4,5	
	3	80	4,5	

Tolerância: os pesos podem sofrer variação de + ou - 5%

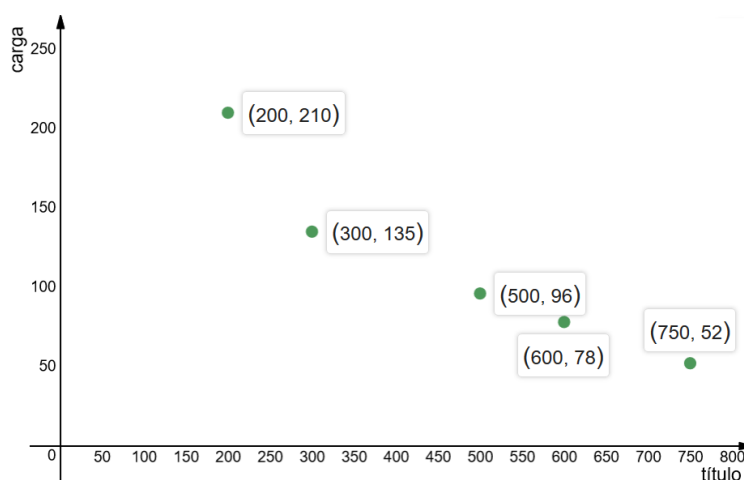
Tolerancia: los pesos pueden sufrir variación de + o - 5%

Tarefa 2 A nuvem de pontos representa a carga de rutura em relação ao título da corda com dois cabos.

Questão 1 Determinar a equação reduzida reta de regressão associada à nuvem de pontos.

Questão 2 A carga de rutura C (em kgf) pode ser modelada por $C = \frac{45423}{T + 18.4871}$ sendo T o título da corda (em m/kg) com dois cabos.

Qual é a carga de rutura de uma corda de dois cabos com 400m/kg? Indicar a resposta aproximada às unidades.



Questão 3 Determinar o módulo da diferença de valor da carga de rutura de uma corda com 100m/k com dois cabos

nos modelos $C = \frac{45423}{T + 18.4871}$ e $C = 49.7527 + 410.151e^{-0.0048339T}$. Indicar a resposta aproximada às décimas.