
Guia do Professor

Módulo IV – Atividade 2 - Fazendo um Plano de Vôo

Apresentação:

Nesta atividade será proposto que o aluno faça um plano de vôo observando certas regras. Para isso, será preciso calcular a distância entre duas cidades, ou matematicamente falando, a distância entre dois pontos, conceito fundamental para a Geometria Analítica.

O aluno deverá traçar uma rota de vôo utilizando uma aeronave a escolher dentre alguns modelos. Nessa rota, a aeronave passará por algumas cidades onde será ou não abastecida, dependendo de sua autonomia de vôo. O objetivo do "comandante" da aeronave é completar o percurso determinado com o menor custo, sendo que, para isso, será necessário calcular as distâncias entre as cidades e avaliá-las comparativamente à autonomia de vôo da aeronave escolhida.

Objetivos

- Interpretar e fazer uso de um modelo baseado no teorema de Pitágoras para determinar a distância entre dois pontos.

Pré-requisitos

Para fazer essa atividade, o aluno deverá ter conhecimento do Teorema de Pitágoras, e localizar corretamente pontos no plano cartesiano.

Tempo previsto para a atividade

A atividade deverá ser realizada no período de 1h/aula

Na sala de aula

Motive seus alunos para a próxima atividade no computador que deverá ser a construção de um plano de vôo. Leve algumas reportagens que falem sobre esses planos, e se possível, comente dados técnicos de alguns tipos conhecidos de aeronaves, como, por exemplo, os Boings, ou o Concorde, ou ainda alguns modelos da Embraer. Os alunos normalmente desconhecem os valores das velocidades e acelerações desenvolvidas por aviões de grande e médio porte, bem como também capacidade de carga e de passageiros, ou ainda altura de vôo e autonomia. Não será difícil obter dados dessa natureza em sites especializados sobre aeronáutica. Pode acontecer também que os alunos conheçam alguns softwares que simulam viagens de aviões. Se isso ocorrer, peça para que eles façam uma apresentação desses simuladores para toda a classe. O professor de física poderá ajudar na compreensão dos detalhes técnicos e também nos princípios que regem o funcionamento dos aviões.

Na sala de computadores

Preparação

Divida os alunos em duplas e se achar pertinente, peça para levar lápis e papel para anotações.

Requerimentos técnicos

Plugin de Flash MX

No laboratório:

Durante a atividade

Na primeira tela serão apresentadas, em um plano cartesiano, cinco cidades (escolhidas randomicamente) e um percurso de vôo para ser feito a partir delas. O usuário deverá escolher um modelo de avião para fazer o trajeto, observando a autonomia, ou seja, quantos quilômetros a nave voa com o combustível de um tanque, além de outras informações necessárias.

Para determinar a distância das cidades o aluno poderá utilizar a ferramenta de um triângulo retângulo que pode ser encaixado nas coordenadas. Assim ficará destacado o triângulo para que o aluno perceba que a distância pode ser calculada pela medida da hipotenusa do triângulo. Esse triângulo retângulo pode ter as medidas de seus catetos aumentados e também pode ser rotacionado para que seja possível ao usuário sobrepor, em qualquer caso, a hipotenusa do triângulo ao segmento cuja medida representa a distância entre duas cidades

O usuário digita seu plano de vôo, que consiste na aeronave que escolheu e em quais cidades pretende abastecer., Além disso, faz uma estimativa de seu tempo de viagem do início ao fim, considerando a velocidade da aeronave escolhida, as distâncias que percorrerá e os tempos de abastecimento.

O aluno deverá preencher o plano de vôo com as seguintes características:

	Cidade	Distância (km)	Tempo de vôo(horas e minutos)	Pouso (sim ou não)	Combustível disponível (Litros)
Ponto de partida	*** 1***	(Campo escurecido)	(Campo escurecido)	(Campo escurecido)	*** 2 ***
Cidade 2					
Cidade 3					
Cidade 4					
Chegada				SIM	



O sistema simulará o vôo de acordo com o plano definido pelo usuário. Se o plano contiver dados errados, o avião não completa o percurso, parando no meio do caminho.

Caso o usuário não consiga traçar corretamente seu plano de vôo, poderá fazer uso do botão “ajuda” para auxiliá-lo nos cálculos.

Se o plano de vôo for traçado corretamente, o usuário poderá passar para a tela seguinte ou repetir o procedimento.

Está previsto um teste final comparando o desempenho do usuário com uma escala de desempenhos pré-calculada pelo sistema, de modo que será possível ao usuário decidir-se por tentar melhorar sua performance voltando à tela anterior e traçando novo plano de vôo.

Um exemplo do plano de vôo:

	Cidade	Distância (km)	Tempo de vôo(horas e minutos)	Pouso (sim ou não)	Combustível disponível (Litros)
Ponto de partida	(14,9)				400 litros
Cidade 2	(9,4)				
Cidade 3					
Cidade 4					
Chegada				SIM	

Se escolher a aeronave 1:

Autonomia de vôo: 2000 km

Velocidade de cruzeiro: 250 km/h

Custo de operação para cada pouso: R\$ 100.000,00

Capacidade do tanque de combustível: 400 L

Se a nave estiver na coordenada (14,9), ele aparecerá automaticamente na tabela e também os 400 litros automaticamente. O aluno deverá calcular a distância: 707 e colocá-la na segunda coluna. O cálculo da distância é o seguinte:

$$\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \times 100$$

Os *feedbacks* que serão apresentados para erro no cálculo da distância:

Feedback 1:

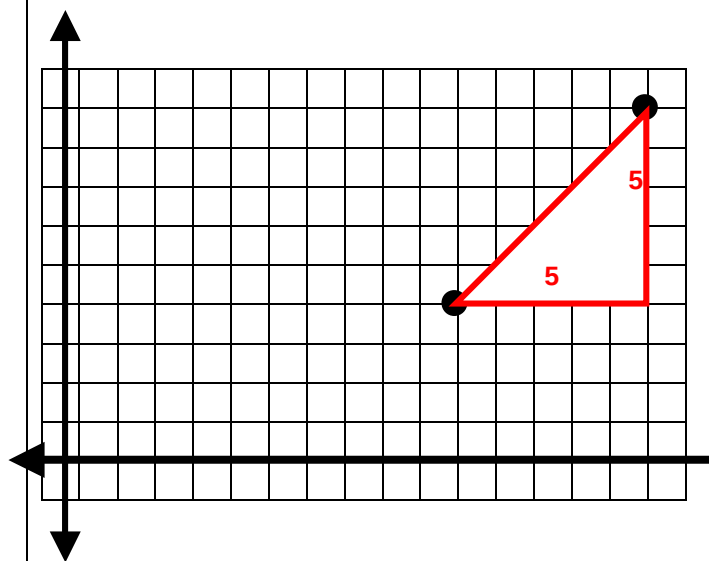
Reveja seus cálculos

Feedback 2:

Use a ferramenta do triângulo retângulo para fazer o cálculo. Lembre-se: a escala do seu desenho é 1:100.

Feedback 3:

Medir a distância usando o Teorema de Pitágoras no triângulo retângulo, você poderá medir as distâncias entre as cidades. Veja um exemplo:



Encontramos a equação:

$$d^2 = 5^2 + 5^2$$

$$d^2 = 25 + 25$$

$$d^2 = 50$$

$$d = \pm\sqrt{50}$$

$$d \cong \pm 7,07$$

Como estamos falando em distâncias o valor é apenas positivo, ou seja, 7,07.

Todo quadradinho mede 100km, então a resposta é 707km

Feedbacks para o erro no tempo de voo

Feedback 1:

Reveja seus cálculos!

Feedback 2:

Lembra-se que o tempo de voo pode ser determinado pelo quociente entre a distância e a velocidade de voo.

Feedback 3:

Veja como podemos fazer o cálculo de voo para uma distância de 707 km e velocidade de 250 km/h:

$$\text{Tempo de voo} = \text{distância} / \text{velocidade de voo}$$

$$\text{Tempo de voo} = 707 \text{ km} / 250 \text{ km/h}$$

$$\text{Tempo de voo} = 2,8 \text{ horas}$$

$$0,8 \times 60 \text{ minutos} = 48 \text{ minutos}$$

Feedbacks para erro no consumo da aeronave

Feedback 1:

Reveja seus cálculos!

Feedback 2:

Você já calculou o consumo da sua aeronave? Se, por exemplo, sua autonomia é de 2.000km e tem a capacidade para 400 litros, podemos dizer que consumo médio é $\frac{2000km}{400litros} = 5km/l$. A partir daqui, reveja seus cálculos.

Feedback 3:

Se você já sabe o consumo de sua aeronave sabendo que a autonomia é de 2.000km e tem a capacidade para 400 litros, então o consumo é $\frac{2000km}{400litros} = 5km/l$. Para uma viagem de 1000 km foram consumidos $\frac{1.000km}{5km/l} = 200litros$. Verifique quantos litros havia na sua aeronave e calcule novamente.

Quando o aluno termina de completar o preenchimento e clica em “OK” é feito o voo da aeronave e apresenta o relatório na tela:

Distância do percurso: _____ km
Combustível utilizado: _____ litros

Na tela seguinte, o aluno terá o mesmo objetivo, apenas será retirada a ferramenta do triângulo retângulo. Assim o aluno fará o cálculo das distâncias por generalização do conceito anterior.

Na atividade anterior falamos da importância e como utilizar os *feedbacks* para a realização e correção de estratégia pelo aluno. Surgindo dúvida, sugerimos voltar e ler novamente as dicas ali apresentadas.

Avaliação

O professor poderá observar a realização da atividade pelos alunos, avaliando e discutindo se conseguiram uma viagem que tenha sido mais ou menos econômica. Nesse momento, será importante comparar vários resultados, obtidos pelos alunos, a fim de fornecer parâmetros de discussão e aprimoramento.

Os alunos poderão também produzir relatórios escritos sobre seus planos de vôos, descrevendo as dificuldades surgidas e os conceitos importantes que envolvem a atividade. Além disso, poderão criar situações semelhantes à proporcionada pela atividade, que, embora não virtuais, poderão ser trocadas entres eles e resolvidas para, assim, formarem um instrumento de avaliação da compreensão dos conteúdos envolvidos.