

ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS

Engenharia Civil

3º Série Cálculo II

A atividade prática supervisionada (ATPS) é um método de ensino-aprendizagem desenvolvido por meio de um conjunto de atividades programadas e supervisionadas e que tem por objetivos:

- ✓ Favorecer a aprendizagem.
- ✓ Estimular a corresponsabilidade do aluno pelo aprendizado eficiente e eficaz.
- ✓ Promover o estudo, a convivência e o trabalho em grupo.
- ✓ Desenvolver os estudos independentes, sistemáticos e o autoaprendizado.
- ✓ Oferecer diferenciados ambientes de aprendizagem.
- ✓ Auxiliar no desenvolvimento das competências requeridas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação.
- ✓ Promover a aplicação da teoria e conceitos para a solução de problemas relativos à profissão.
- ✓ Direcionar o estudante para a emancipação intelectual.

Para atingir estes objetivos, as atividades foram organizadas na forma de um desafio, que será solucionado por etapas ao longo do semestre letivo.

Participar ativamente deste desafio é essencial para o desenvolvimento das competências e habilidades requeridas na sua atuação no mercado de trabalho.

Aproveite esta oportunidade de estudar e aprender com desafios da vida profissional.

AUTORIA:

Tânia Mara Amorim
Faculdade Anhanguera de Sorocaba

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

Ao concluir as etapas propostas neste desafio, você terá desenvolvido as competências e habilidades descritas a seguir.

- ✓ Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à Engenharia.
- ✓ Identificar, formular e resolver problemas de Engenharia.
- ✓ Interpretar os resultados obtidos.
- ✓ Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;

DESAFIO

A ATPS é uma oportunidade única e importante, em que os desafios aqui propostos busca promover em cada aluno o senso de responsabilidade individual e coletivo. Vivemos num mundo globalizado, onde o saber trabalhar em equipe é valorizado. Onde cada um deve com responsabilidade cumprir o papel que lhe cabe, para que toda a equipe consiga vencer os desafios que lhes é imposto. Esses desafios buscam levar ao(s) aluno(s) a uma visão crítica dos conceitos e conhecimentos adquiridos ao longo do semestre de maneira que possam aplicar em situações problemas, situações essas das quais muitas vezes serão vivenciadas por eles, quando estes se tornarem profissionais da área, além da oportunidade de integrar os conteúdos de cálculos a outras disciplinas dentro e fora do campo da engenharia. O estímulo a pesquisa como um dos caminhos para um verdadeiro aprendizado deve estar sempre presente, já que cada um deve caminhar em direção a uma autonomia intelectual. O mercado de trabalho hoje busca profissionais capazes de superar os desafios e que são capazes de utilizar os conhecimentos adquiridos para construir novos.

A produção de um relatório que será dividido em duas partes, sendo que a 1ª parte deve ser composto com as soluções dos desafios propostos nas Etapas 1 e 2 dessa ATPS e que deverá ser entregue ao professor de sua disciplina, ao final do 1º bimestre. A 2ª parte desse relatório deve ser composto com as soluções dos desafios propostos das Etapas 3 e 4 dessa ATPS e que deverá ser entregue ao professor de sua disciplina, no final do semestre, conforme as datas por ele estabelecidas e que culminará com uma apresentação por parte de sua equipe (com utilização de *PowerPoint* etc). Essa é uma oportunidade aos alunos de mostrarem os conhecimentos adquiridos por meio das atividades desenvolvidas ao longo do semestre; portanto seja criativo!

Objetivo do desafio

Produzir relatórios parciais de cada etapa e entregar ao professor conforme cronograma estabelecido por ele e produzir um seminário para apresentação final deste desafio.

Produção Acadêmico

- Relatório I – Reúna nesse relatório todos os resultados das pesquisas e situações propostas realizadas por sua equipe nas Etapas 1 e 2, e entregue ao seu professor no final do primeiro bimestre, conforme data estipulada por ele.
- Relatório II – Reúna nesse relatório todos os resultados das pesquisas e situações propostas realizadas nas etapas 3 e 4, e entregue ao seu professor no final do semestre, conforme data estipulada por ele.
- Apresentação final em *Power Point* em data a ser estipulada pelo professor.

Participação

Esta atividade será, em parte, desenvolvida individualmente pelo aluno e, em parte, pelo grupo. Para tanto, os alunos deverão:

- organizar-se, previamente, em equipes de participantes a ser definida pelo professor.
- entregar seus nomes, RAs e *e-mails* ao professor da disciplina e observar, no decorrer das etapas, as indicações: Aluno e Equipe.

Padronização

O material escrito solicitado nesta atividade deve ser produzido de acordo com as normas da ABNT¹, com o seguinte padrão:

- em papel branco, formato A4;
- com margens esquerda e superior de 3cm, direita e inferior de 2cm;
- fonte *Times New Roman* tamanho 12, cor preta;
- espaçamento de 1,5 entre linhas;
- se houver citações com mais de três linhas, devem ser em fonte tamanho 10, com um recuo de 4 cm da margem esquerda e espaçamento simples entre linhas;
- com capa, contendo:
 - nome de sua Unidade de Ensino, Curso e Disciplina;
 - nome e RA de cada participante;
 - título da atividade;
 - nome do professor da disciplina;

ETAPA 1 (tempo para realização: 5 horas)

✓ Aula-tema: Conceito de Derivada e Regras de Derivação.

Esta atividade é importante para que você possa verificar a aplicação da derivada inserida em conceitos básicos da física. A noção intuitiva de movimento, velocidade, aceleração é algo intrínseco a todos, já que é algo natural. No entanto, quando visto sob um olhar crítico científico, pode se observar as leis da física, em que as operações matemáticas e regras de derivação básica estão intimamente ligadas a essas leis.

Para realizá-la, devem ser seguidos os passos descritos.

¹ Consulte o Manual para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos. Unianhanguera. Disponível em: http://www.unianhanguera.edu.br/anhanguera/bibliotecas/normas_bibliograficas/index.html.

PASSOS

Passo 1 (Aluno)

Pesquisar o conceito de velocidade instantânea a partir do limite, com $\Delta t \rightarrow 0$.

Comparar a fórmula aplicada na física com a fórmula usada em cálculo e explicar o significado da função v (velocidade instantânea), a partir da função s (espaço), utilizando o conceito da derivada que você aprendeu em cálculo, mostrando que a função velocidade é a derivada da função espaço.

Dar um exemplo, mostrando a função velocidade como derivada da função do espaço, utilizando no seu exemplo a aceleração como sendo a somatória do último algarismo que compõe o RA dos alunos integrantes do grupo.

Bibliografia complementar

- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert. *Física I*. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Sites sugeridos para pesquisa

- Velocidade Instantânea. Disponível em:
<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=explorer&chrome=true&srcid=0B9WATR68YYLOMmJlM2RmNmItOGRiMy00ZWU1LTg4YTctODEzMWJmMDg4MzAy&hl=pt_BR>. Acesso: em 03 out. 2011

Passo 2 (Aluno)

Montar uma tabela, usando seu exemplo acima, com os cálculos e *plote* num gráfico as funções $S(m) \times t(s)$ e $V(m/s) \times t(s)$ para um intervalo entre 0 a 5s, diga que tipo de função você tem e calcular a variação do espaço percorrido e a variação de velocidade para o intervalo dado.

Calcular a área formada pela função da velocidade, para o intervalo dado acima.

Passo 3 (Equipe)

Pesquisar sobre a aceleração instantânea de um corpo móvel, que define a aceleração como sendo a derivada da função velocidade.

Explicar o significado da aceleração instantânea a partir da função s (espaço), mostrando que é a aceleração é a derivada segunda.

Utilizar o exemplo do Passo 1 e mostrar quem é a sua aceleração a partir do conceito de derivação aplicada a sua função espaço e função velocidade.

Bibliografia complementar

- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert. *Física I*. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Passo 4 (Equipe)

Plotar num gráfico sua função $a(m/s^2) \times t(s)$ para um intervalo de 0 a 5 segundos e dizer que tipo de função você tem.

Calcular a área formada pela função aceleração para o intervalo dado acima e comparar o resultado obtido com o cálculo da variação de velocidade realizado no passo 2, subitem 2.1 e fazer uma análise a esse respeito.

Elaborar um relatório com os resultados obtidos de todos os passos realizados nessa etapa 1 para entregar ao professor.

ETAPA 2 (tempo para realização: 5 horas)

✓ Aula-tema: Conceito de Derivada e Regras de Derivação.

Esta atividade é importante para que você possa verificar a aplicação da derivada inserida em situações relacionadas às várias áreas como física, biologia, música etc. Uma observação mais aprofundada sobre o conceito de derivação e um olhar mais amplo sobre a constante de Euler, que é muito usada, mas que muitas vezes assumi um papel oculto dentro do próprio cálculo matemático e que por sua vez está intrinsecamente ligado a vários fenômenos naturais.

Para realizá-la, devem ser seguidos os passos descritos.

PASSOS

Passo 1 (Aluno)

O que é a Constante de Euler?

Trata-se de um número irracional, conhecido como “e”. Foi atribuído a este número a notação “e”, em homenagem ao matemático suíço Leonhard Euler (1707-1783), visto ter sido ele um dos primeiros a estudar as propriedades desse número.

Podemos expressar esse número com 40 dígitos decimais, ou seja:

$$e = 2,718281828459045235360287471352662497757$$

Pesquisar mais sobre a constante de Euler e fazer um resumo sobre esse assunto de pelo menos uma página, constando dos dados principais a respeito do assunto e curiosidades. Existem inúmeros *sites* na *internet* que traz informações ricas sobre esse assunto. Abaixo deixamos alguns para que possa ser pesquisado, além do Wikipédia.

Construir uma tabela com os cálculos e resultados aplicados na fórmula abaixo, utilizando os seguintes valores para $n = \{1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000, 5000, 10000, 100000, 1000000\}$, esboçar um gráfico representativo e fazer uma conclusão a respeito.

$$e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \quad \text{ou substituindo } n = \frac{1}{h}, \text{ temos } e = \lim_{h \rightarrow 0} (1 + h)^{\frac{1}{h}}$$

Sites sugeridos para pesquisa

- Constante de Euler, 2011. Disponível em: <https://docs.google.com/document/d/1Roj1Nw6US3sYZ7HKfSAKvbrBK4cIkh7AAZvZ_UC1rOU/edit?hl=pt_BR>. Acesso em: 03 out. 2011.
- Funções Exponenciais. 2011. Disponível em: <https://docs.google.com/document/d/1Iffm3MwYq7kJl3NDM5K1jrb7IYkeP8ETdagh2FKVHc/edit?hl=pt_BR>. Acesso em: 03 out. 2011.

Passo 2 (Aluno)

Pesquisar sobre “séries harmônicas” na música, na matemática e na física e sobre somatória infinita de uma PG. Fazer um relatório resumo com as principais informações sobre o assunto de pelo menos 1 página e explicar como a Constante de Euler se relaciona com série harmônica e com uma PG, mostrando as similaridades e as diferenças.

Sites sugeridos para pesquisa

- Série Harmônica Wikipedia, 2011. Disponível em: <https://docs.google.com/leaf?id=0B9WATR68YYLOYjIhMzdiY2UtZWm0ZS00NDU2LTlhMTItZWZkY2U4YWI5ZDli&hl=pt_BR>. Acesso em: 03 out. 2011.
- Série Harmônica Matemática, 2011. Disponível em: <https://docs.google.com/document/d/16FTUKsbSY13FTiOuPnOvKRlotcajgbPeYr_bFD17taU/edit?hl=pt_BR>. Acesso em: 03 out. 2011.

Passo 3 (Equipe)

CRESCIMENTO POPULACIONAL

Thomas Malthus em seu trabalho publicado em 1798 “*An Essay on the Principle of Population*”, apresentou um modelo para descrever a população presente em um determinado ambiente, em função do tempo. Ele considerou $N = N(t)$ como sendo o número de indivíduos em certa população no instante t . Tomando as hipóteses que os nascimentos e as mortes naquele ambiente eram proporcionais à população presente e sendo a variação do tempo conhecida entre os dois períodos, concluiu a seguinte equação para descrever a população presente em um determinado instante t .

$$N(t) = N_0 \cdot e^{rt}, \text{ onde temos:}$$

$t=0$ no instante inicial

r = uma constante que varia com a espécie da população

N_0 = A população existente/presente no instante inicial.

É óbvio que o gráfico dessa função depende de r e N_0

A utilização desse modelo parte do pressuposto de que o meio ambiente tenha pouca ou nenhuma influência sobre a população. Dessa forma, ele serve mais como um indicador do potencial de sobrevivência e de crescimento de cada espécie populacional, do que um modelo que realmente mostra o que ocorre.

Com base nas informações acima, considerar uma colônia de vírus em um determinado ambiente. Um analista de um laboratório ao pesquisar essa população, percebe que ela triplica a cada 8 horas. Dessa forma, utilizando o modelo populacional de Thomas Malthus, quantos vírus haverá na colônia após 48 horas em relação à última contagem?

Sites sugeridos para pesquisa

- *Principle of Population – Malthus*, 2011. Disponível em: https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=explorer&chrome=true&srcid=0B9WATR68YYLONTZINThiOTAtYmE4YS00NDEzLWJhM2YtYjUzYTU3NjQ5MzMz&hl=pt_BR. Acesso: em 03 out. 2011.

Passo 4 (Equipe)

Construir uma tabela e *plote* um gráfico do crescimento populacional em função do tempo, observando o que ocorre a cada 4 horas. Fazer um relatório com todos os dados solicitados nos quatro passos da Etapa 2, para entregar ao seu professor

ETAPA 3 (tempo para realização: 5 horas)

- ✓ **Aula-tema: Regra da Cadeia, Derivadas de Funções Exponenciais e Logarítmicas, Derivadas Trigonométricas, Aplicações de Derivadas.**

Esta atividade é importante para que você possa verificar a aplicação da derivada inserida em situações do cotidiano. No campo da engenharia, muitas são as situações em que a aplicação da derivada para soluções de problemas que se fazem presentes. O domínio das regras básicas e de níveis mais avançados é necessário.

Para realizá-la, devem ser seguidos os passos descritos.

PASSOS

Passo 1 (Equipe)

Criar um nome e slogan para a empresa de consultoria e assessoramento em engenharia que você e sua equipe decidem abrir. A empresa “Soy Oil”, desejando inovar, na apresentação de sua nova linha de óleo para cozinha, contrata vocês para criarem uma nova embalagem da lata, a qual deverá armazenar o produto. Depois de muito pensarem, vocês decidiram que a lata deverá ser construída de forma que seja um cilindro circular reto de volume máximo que possa ser inscrito em uma esfera de diâmetro $D = 1^* \text{cm}$, onde D é uma dezena do intervalo $[10, 19]$, em que o algarismo da unidade (*) é dado pelo maior algarismo dos algarismos que compõe os RA's dos alunos do seu grupo; Exemplo: Se o grupo é uma dupla com os seguintes RA's 100456012 e 1000032467, observa-se que o maior algarismo presente nos RA's é o 7, portanto deve-se usar $D = 17$. Lembre-se que $D = 2.R$

Com base nessas informações e admitindo que 1 litro = 1 dm³, utilizando a regra do produto para derivação, calcular qual será a altura máxima da lata e qual é o volume de óleo que ela comporta. Observar a figura abaixo. Notar que a altura da lata (H) é igual a soma de $h + h$, ou seja: $H = 2h$

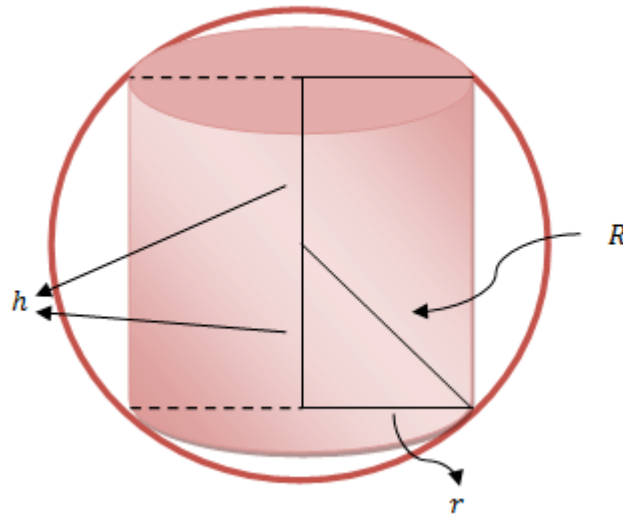


Figura 1

Passo 2 (Equipe)

Fazer um *layout* com escala, representando a lata de óleo do passo 1 e criar um protótipo em tamanho real. Fazer um relatório justificando de forma positiva a utilização dessa nova embalagem, que deverá ser apresentada a diretoria da empresa "Soy Oil".

Passo 3 (Equipe)

Analisar o texto abaixo e responder a pergunta:

A empresa "Soy Oil" adquiriu uma nova máquina para evasão do óleo dentro das latas que serão comercializadas. O bico da envasadura é em formato de uma pirâmide hexagonal regular invertida, com 50 cm de altura e de aresta da base de 10 cm. O óleo escoa por meio de uma pequena abertura no bico da pirâmide, após a pirâmide atingir seu volume máximo. Sabendo que o óleo flui no bico a uma taxa de $3 \text{ cm}^3/\text{s}$. Com que velocidade o nível do óleo estará se elevando quando atingir 20 cm de altura?

Passo 4 (Equipe)

Calcular qual é o volume máximo de óleo que cabe no bico? Qual é a velocidade com que o nível do óleo estará se elevando quando atingir 45 cm de altura? Fazer um relatório com todos os cálculos realizados nos quatro passos da Etapa 3, para entregar ao seu professor.

ETAPA 4 (tempo para realização: 5 horas)

- ✓ **Aula-tema: Aplicações das Derivadas e Exemplos da Indústria, do Comércio e da Economia.**

Esta atividade é importante para que você possa verificar a aplicação da derivada inserida em situações do cotidiano aplicadas a Indústria, Comércio e Economia. Há uma ideia errônea de que o uso da derivada é limitado ao campo da engenharia. Economistas e administradores também lançam mão das regras da derivação para análise das funções marginais para tomada de decisões.

Para realizá-la, devem ser seguidos os passos descritos.

PASSOS

Passo 1 (Aluno)

Construir uma tabela com base nas funções abaixo.

Se ao analisar a situação da empresa "Soy Oil", sua equipe concluir que a Função Preço e a Função Custo em relação as quantidades produzidas de 1000 unidades, são dadas respectivamente por: $P(q) = -0,1q + a$ e $C(q) = 0,002q^3 - 0,6q^2 + 100q + a$, em que a representa a soma dos últimos 3 números dos RAs dos alunos que participam do grupo, observando o seguinte arredondamento: Caso a soma dê resultado variando entre [1000 e 1500[, utilizar $a = 1000$; Caso a soma dê resultado variando entre [1500 e 2000[, utilizar $a = 1500$; Caso a soma dê resultado variando entre [2000 e 2500], utilizar $a = 2000$; e assim sucessivamente. Construir uma tabela para a função Custo e uma tabela para a função Receita em milhares de reais em função da quantidade e plotando num mesmo gráfico.

Passo 2 (Equipe)

Responder para qual intervalo de quantidades produzidas, tem-se $R(q) > C(q)$? Para qual quantidade produzida o Lucro será o máximo? Fazer todas as análises utilizando a primeira e a segunda derivada para justificar suas respostas, mostrando os pontos de lucros crescentes e decrescentes.

Passo 3 (Equipe)

Responder qual o significado da Receita Média Marginal? Sendo a função Custo Médio [$C_{ms}(q)$] da produção dado por $C_{ms} = \frac{C(q)}{q}$, calcular o custo médio para a produção de 100.000 unidades. É viável essa quantidade a ser produzida para a empresa?

Passo 4 (Equipe)

Organizar todo seu material de acordo com o padrão ABNT e entregar ao seu professor. Preparar uma apresentação em *PowerPoint* para que sua equipe possa apresentar os resultados obtidos, dentro do tempo preestabelecido pelo seu professor, ou qualquer outro critério por ele definido.