



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

REITORIA

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 3357-7500

CONCURSO PÚBLICO

Edital nº 3/2016

Docentes Mestres e Doutores

Caderno de Provas

316 – MATEMÁTICA III

Instruções

- 1 Aguarde autorização para abrir o CADERNO DE PROVAS.
- 2 Após a autorização para o início da prova, confira-a, com a máxima atenção, observando se há algum defeito (de encadernação ou de impressão) que possa dificultar a sua compreensão.
- 3 A prova terá duração máxima de 4 (quatro) horas, não podendo o candidato retirar-se com a prova antes que transcorram 2 (duas) horas do seu início.
- 4 A prova é composta de 10 (dez) questões, sendo 5 discursivas e 5 objetivas. O candidato deverá escolher 3 (três) entre as 5 (cinco) questões discursivas, para responder. Caso o candidato responda mais do que 3 (três) questões, em descumprimento à regra, terá a pontuação 0 (zero) atribuída à sua prova.
- 5 As respostas às questões objetivas deverão ser assinaladas no CARTÃO RESPOSTA a ser entregue ao candidato. Lembre-se de que para cada questão objetiva há APENAS UMA resposta.
- 6 O CARTÃO RESPOSTA deverá ser marcado, obrigatoriamente, com caneta esferográfica (tinta azul ou preta).
- 7 A interpretação dos enunciados faz parte da aferição de conhecimentos. Não cabem, portanto, esclarecimentos.
- 8 O candidato deverá devolver ao Fiscal o CARTÃO RESPOSTA e o CADERNO DE RESPOSTAS, ao termino de sua prova.
- 9 Os rascunhos contidos no CADERNO DE PROVAS não serão considerados na correção.



LEGISLAÇÃO

01 Com base nas afirmativas acerca da Administração Pública Federal, marque (V) para as VERDADEIRAS e (F) para as FALSAS.

() É garantido ao servidor público civil o direito à livre associação sindical e aos manifestos, às paralizações e à greve.

() A lei reservará percentual dos cargos e empregos públicos para as pessoas portadoras de deficiência e definirá os critérios de sua admissão no caso de contratação por tempo determinado para atender a necessidade temporária de excepcional interesse público.

() Se um servidor público estável tiver seu cargo extinto, ficará em disponibilidade e terá garantida remuneração até seu adequado aproveitamento em outro cargo.

() Como condição para a aquisição da estabilidade, o servidor público poderá ter que submeter-se à avaliação de desempenho.

() A autonomia gerencial, orçamentária e financeira dos órgãos e entidades da administração direta e indireta poderá ser ampliada mediante contrato, a ser firmado entre seus administradores e o poder público.

A alternativa que indica a sequência **CORRETA** é:

a) F, F, V, F, V

b) F, F, V, V, V

c) V, V, F, F, V

d) V, F, V, F, F

e) F, V, V, V, F

02 Pode-se afirmar, a partir da Lei nº 8112/90, que:

a) Transferência é a investidura do servidor em cargo de atribuições e responsabilidades compatíveis com a limitação que tenha sofrido em sua capacidade física ou mental.

b) A partir da posse do servidor, ele está sujeito ao estágio probatório de trinta e seis meses, período durante o qual será avaliada sua aptidão e capacidade.

c) Com a nomeação do servidor, dá-se a investidura em cargo público.

d) O servidor perderá o cargo em virtude de sentença judicial condenatória transitada em julgado.

e) Com a aprovação do servidor no estágio probatório, poderá exercer quaisquer cargos de provimento em comissão ou funções de direção, chefia ou assessoramento no órgão ou entidade de lotação.

03 Com relação à estrutura organizacional dos Institutos Federais, prevista na Lei nº 11.892/08, é **CORRETO** afirmar que:

- a) O Colégio de Dirigentes é órgão deliberativo dos diretores gerais dos campi e o Conselho Superior é o órgão consultivo do Reitor.
- b) A Reitoria do Instituto Federal deve ser instalada em local distinto dos seus campi na capital do Estado.
- c) Poderá candidatar-se ao cargo de Reitor do Instituto Federal qualquer um dos servidores estáveis da autarquia que tenha pelo menos cinco anos de efetivo exercício e possua o título de doutor.
- d) O Instituto Federal é organizado multicampi, sendo que no que diz respeito a pessoal, encargos sociais e benefícios dos servidores. A proposta orçamentária anual não é identificada por campus.
- e) A Administração do Instituto Federal é do Reitor e dos Diretores Gerais dos campi.

04 Com base na Lei nº 11.892/08, assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) Todos os campi do Instituto Federal devem atender ao percentual mínimo de oferta de vagas na educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados.
- b) Uma das finalidades dos Institutos Federais é de orientar sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais.
- c) Um dos objetivos dos Institutos Federais é ofertar educação em todos os níveis e modalidades para atender às demandas sociais.
- d) O Instituto Federal tem por objetivo previsto em lei a promoção da educação básica e, em algumas localidades cuja demanda social exista, a educação superior.
- e) É finalidade dos Institutos Federais garantir 50% (cinquenta por cento) de suas vagas para o ensino médio técnico.

05 No que concerne a Lei nº 9394/96, pode-se afirmar que:

- a) É dever do Estado garantir o atendimento ao educando, do ensino fundamental ao médio, por meio de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde.
- b) É dever do Estado garantir a oferta do ensino fundamental gratuito para os estudantes em idade escolar acima de 06 anos.
- c) O ensino será ministrado, entre outros, ante aos princípios da prevalência da experiência escolar e do pluralismo de concepções ideológicas.
- d) É dever dos pais ou responsáveis efetuar a matrícula dos menores, a partir dos sete anos de idade, no ensino fundamental.
- e) O acesso ao ensino médio gratuito é direito apenas do cidadão que comprova a condição de vulnerabilidade social.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

O candidato deverá escolher 3 (três) entre as 5 (cinco) questões discursivas, para responder. Caso o candidato responda mais do que 3 (três) questões, em descumprimento à regra, **terá a pontuação 0 (zero) atribuída à sua prova**

01 A palavra Geometria é a junção dos termos gregos “geo” (terra) e “métron” (medir) e está comumente associada à designação de propriedades relacionadas com a posição e a forma de entes matemáticos. Existem vários tipos de geometria como a euclidiana, a descritiva e a analítica. Em particular, a Geometria Analítica, também conhecida como Geometria Cartesiana – nome devido a um de seus precursores, René Descartes –, estabelece relações entre a geometria e a álgebra, possibilitando que os conceitos geométricos sejam analisados por meio de processos algébricos. Assim, pede-se:

- Encontre a equação do lugar geométrico dos pontos $P(x,y,z)$ do espaço de modo que a distância do ponto P ao plano $\Pi: y - 3 = 0$ seja $\sqrt{2}$ vezes a distância de P ao ponto $A(-3,4,1)$;
- Identifique e esboce o gráfico desse lugar geométrico;
- Encontre, se houver, as interseções desse lugar geométrico com os planos cartesianos.

02 Na linguagem do cotidiano, é comum utilizarmos a palavra “limite” em expressões como “o limite de velocidade”, “o limite da resistência humana”, “o limite de crescimento de uma pessoa”, entre outras. Cada uma dessas expressões sugere que o limite é uma cota e que, em certas ocasiões, pode não ser atingida, embora em outras possa ser até ultrapassada. Assim considerando, imaginemos um título que abona 11% (taxa percentual anual) sobre um valor inicial de R\$ 1400,00. O Valor V após 11 anos é dado por $V = 1400 (1+0,11x)^{11/x}$, onde x é a amplitude do período de composição, em anos. Verifique se existe ou não existe o limite e, em caso afirmativo, diga qual é, e quais são suas características no período analisado.

03 Existe um tipo de problema, em Cálculo, que é chamado de problema de otimização vinculada, onde resolvemos a equação de vínculo em relação a uma variável z (por exemplo) e escrevemos V como função de duas variáveis. Um dos métodos utilizados para resolver este tipo de problema foi proposto pelo matemático francês Joseph Louis Lagrange (1736-1813) e consiste na utilização de variáveis que foram chamadas **multiplicadores de Lagrange**, em homenagem ao propositor. Isto posto, imagine a função objeto $V = xyz$ sujeita ao vínculo $4x + 6y + 3z - 32 = 0$ e, em seguida:

- Calcule seus pontos críticos;
- Calcule seu volume máximo.

04 O conceito de espaço vetorial é utilizado em aplicações de diversas áreas do conhecimento, tais como matemática, física e engenharia. Na física, por exemplo, pode ser utilizado para descrever um campo elétrico e, na engenharia, para representar um espaço espectral de cor. Assim sendo:

a) Defina espaço vetorial;

b) Seja W o espaço solução do sistema

$$\begin{cases} x + 2y - z + 3s - 7t = 0 \\ 2x + 4y - 2z - s + 5t = 0 \\ 2x + 4y - 2z + 4s - 2t = 0 \end{cases}$$

Encontre uma base para W e indique a dimensão de W .

05 Muitos são os fenômenos que podem ser modelados por meio de equações diferenciais. Estas, de acordo com as suas características, podem ser classificadas em ordinárias ou parciais. Especificamente as equações diferenciais ordinárias podem ainda ser classificadas em lineares ou não-lineares e quanto a sua ordem. O método de resolução dessas equações varia de acordo com essas características.

Seja a equação diferencial ordinária $\frac{dy}{dx} + p(x)y = q(x)$.

a) Essa equação é linear? Justifique.

b) Qual é a ordem dessa equação? Justifique.

c) Mostre que $\mu(x) = e^{\int p(x)dx}$ é o fator integrante dessa equação;

d) Encontre a solução da equação;

e) Um modelo de uma população sujeita a flutuações sazonais pode ser expresso por

$$\frac{dP}{dt} = (k \cos t)P, \text{ em que } k \text{ é uma constante positiva. Considerando } P(0) = P_0, \text{ encontre}$$

$P(t)$ e esboce um gráfico da solução.

RASCUNHO

(Não será considerado na correção)

RASCUNHO

RASCUNHO

(Não será considerado na correção)

RASCUNHO

RASCUNHO

(Não será considerado na correção)

RASCUNHO

RASCUNHO

(Não será considerado na correção)

RASCUNHO

RASCUNHO

(Não será considerado na correção)

RASCUNHO

RASCUNHO

(Não será considerado na correção)

RASCUNHO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

REITORIA

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 3357-7500

CONCURSO PÚBLICO

Edital nº 3/2016

Docentes Mestres e Doutores

Folha de Resposta (Rascunho)

316 – MATEMÁTICA III

Questão	Resposta
1	
2	
3	
4	
5	





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

REITORIA

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 3357-7500

CONCURSO PÚBLICO EDITAIS Nº 02 e 03 / 2016

Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

PROVA DE LEGISLAÇÃO

GABARITO

Questão	Resposta
01	A
02	ANULADA
03	D
04	B
05	ANULADA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
REITORIA
Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES
27 3357-7500

CONCURSO PÚBLICO
EDITAL Nº 03 / 2016

Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

ÍNDICE DE INSCRIÇÃO	316
HABILITAÇÃO	Matemática III

PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS | DISCURSIVA
MATRIZ DE CORREÇÃO

QUESTÃO 01

$$a) [d(P, \pi)] = \sqrt{2}d(P, A)$$

$$|y - 3| = \sqrt{2} \sqrt{(x + 3)^2 + (y - 4)^2 + (z - 1)^2} \quad \text{elevar ao quadrado}$$

$$2(x + 3)^2 + 2(y - 4)^2 - (y - 3)^2 + 2(z - 1)^2 = 0$$

$$2(x + 3)^2 + 2y^2 - 16y + 32 - y^2 + 6y - 9 + 2(z - 1)^2 = 0$$

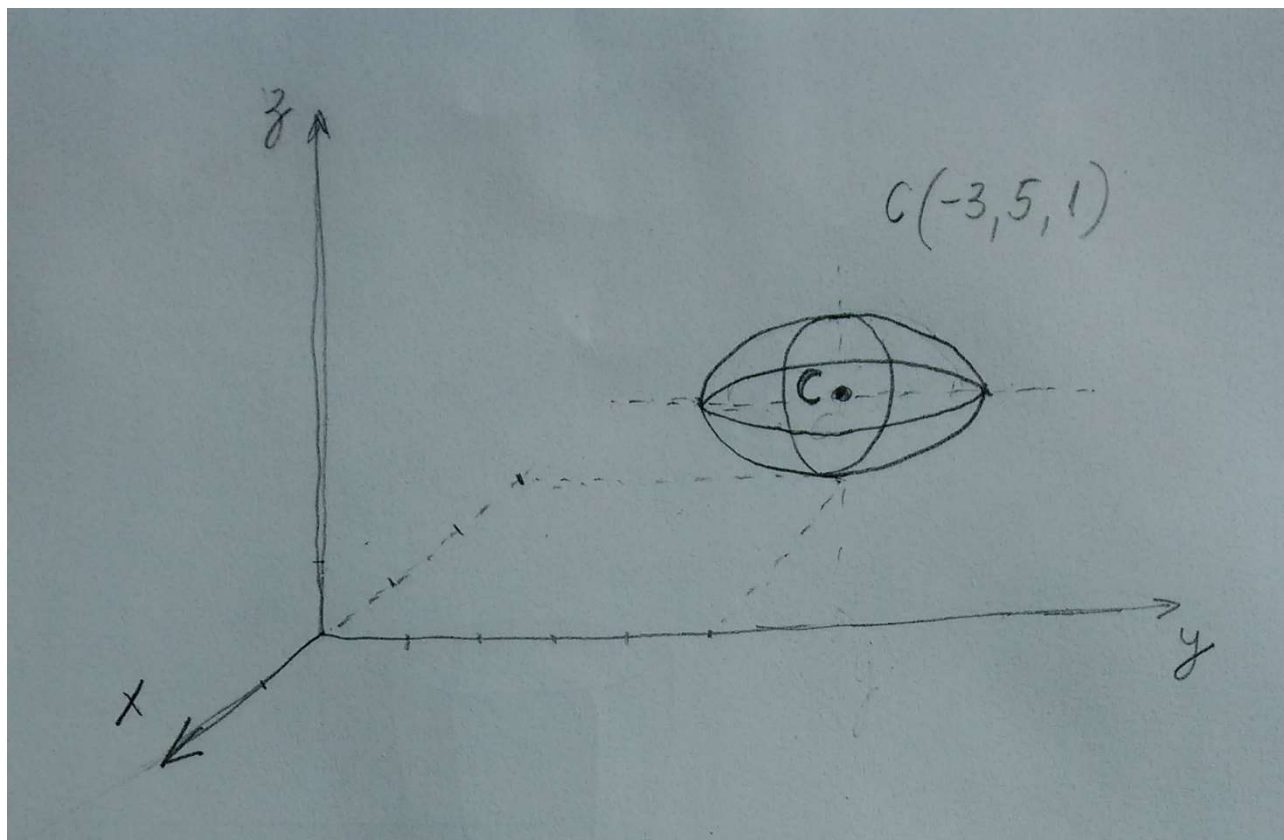
$$2(x + 3)^2 + y^2 - 10y + 23 + 2(z - 1)^2 = 0$$

$$2(x + 3)^2 + y^2 - 10y + 23 + 2 + 2(z - 1)^2 = 0 + 2$$

$$2(x + 3)^2 + (y - 5)^2 + 2(z - 1)^2 = 2 \quad \text{dividir por 2}$$

$$(x + 3)^2 + \frac{(y - 5)^2}{2} + (z - 1)^2 = 1$$

b) Elipsóide



c)

$\cap X0Y :$

$$(x+3)^2 + \frac{(y-5)^2}{2} + (0-1)^2 = 1$$

$$(x+3)^2 + \frac{(y-5)^2}{2} = 0$$

$\therefore (-3,5)$

$\cap X0Z :$

$$(x+3)^2 + \frac{(0-5)^2}{2} + (z-1)^2 = 1$$

$$(x+3)^2 + \frac{25}{2} + (z-1)^2 = 1$$

$$(x+3)^2 + \frac{25}{2} + (z-1)^2 = 1$$

$$(x+3)^2 + (z-1)^2 = 1 - \frac{25}{2}$$

$$(x+3)^2 + (z-1)^2 = -\frac{23}{2}$$

\therefore vazia

$\cap Y0Z :$

$$(0+3)^2 + \frac{(y-5)^2}{2} + (z-1)^2 = 1$$

$$\frac{(y-5)^2}{2} + (z-1)^2 = 1 - 9$$

$$\frac{(y-5)^2}{2} + (z-1)^2 = -8$$

\therefore vazia

QUESTÃO 02

$$\lim_{n \rightarrow 11} 1400(1 + 0,11x)^{1/x}$$

$$\lim_{n \rightarrow 11} 1400(1 + 0,11 \times 11)^{1/11}$$

$$\lim_{n \rightarrow 11} 1400(1 + 0,11 \times 1,21)$$

$$\lim_{n \rightarrow 11} 1400 \times 2,21$$

$$= 3094$$

Sim, o limite existe

O valor do título é R\$ 3 094,00 após os 11 anos

O título valorizou ao longo do período.

QUESTÃO 03

$$V = xyz \quad \text{vínculo} \quad 4x + 6y + 3z - 32 = 0$$

$$F(x, y, z, \lambda) = f(x, y, z) - \lambda g(x, y, z)$$

$$F_x(x, y, z, \lambda) = yz - 4\lambda = 0$$

$$F_y(x, y, z, \lambda) = xz - 6\lambda = 0$$

$$F_z(x, y, z, \lambda) = xy - 3\lambda = 0$$

$$F_\lambda(x, y, z, \lambda) = -4x - 6y - 3z + 32 = 0$$

$$yz - 4\lambda = 0$$

$$\lambda = \frac{1}{4} yz$$

$$xz - 6\left(\frac{1}{4} yz\right) = 0 \quad xy - 3\left(\frac{1}{4} yz\right) = 0$$

$$y = \frac{2}{3} x \quad z = \frac{4}{3} x$$

$$F_\lambda(x, y, z, \lambda) = -4x - 6y - 3z + 32 = 0$$

$$-4x - 6y - 3z + 32 = 0$$

$$-4x - 6 \times \frac{2}{3} x - 3 \times \frac{4}{3} x + 32 = 0$$

$$-12x + 32 = 0$$

$$x = \frac{8}{3}$$

a) Ponto Crítico $\left(\frac{8}{3}, \frac{16}{9}, \frac{32}{9}\right)$

b) $V = xyz$

$$V = \frac{8}{3} \times \frac{16}{9} \times \frac{32}{9}$$

$$V = \frac{4864}{243} \text{ u. cúbicas} \quad \rightarrow \text{Volume máximo}$$

QUESTÃO 04

a) Seja V um conjunto não vazio qualquer de objetos no qual estão definidas duas operações, a adição (+) e a multiplicação por escalares (.). Se os seguintes axiomas são satisfeitos por todos os objetos u, v e w em V e quaisquer escalares k e l , então dizemos que V é um espaço vetorial e que os objetos de V são vetores.

- i) Se u e v são objetos em V então $u+v$ é um objeto em V
- ii) $u+v = v+u$
- iii) $u+(v+w) = (u+v)+w$
- iv) Existe um objeto 0 em V , chamado vetor nulo de V , tal que $0+u=u+0$ para cada u em V
- v) Para cada u em V , existe um objeto $-u$, chamado um negativo de u , tal que $u + (-u) = (-u) + u = 0$
- vi) Se k é qualquer escalar e v é um objeto em V , então $k.v$ é um objeto em V
- vii) $1.(u+v) = 1.u + 1.v$
- viii) $(k+l).v = k.v + l.v$
- ix) $k.(l.u) = (kl).u$
- x) $1.u = u$

b)

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 & 3 & -7 & 0 \\ 2 & 4 & -2 & -1 & +5 & 0 \\ 2 & 4 & -2 & +4 & -2 & 0 \end{bmatrix} \begin{array}{l} L2 \leftarrow L2 - 2L1 \\ L3 \leftarrow L3 - 2L1 \end{array}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 & 3 & -7 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -7 & 19 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -2 & 12 & 0 \end{bmatrix} L3 \leftarrow L2$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 & 3 & -7 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -2 & 12 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -7 & 19 & 0 \end{bmatrix} L2 \leftarrow \frac{-1}{2} L2$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 & 3 & -7 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -6 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -7 & 19 & 0 \end{bmatrix} L3 \leftarrow L3 + 7L2$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 & 3 & -7 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -6 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -23 & 0 \end{bmatrix}$$

$$-23t = 0 \Rightarrow t = 0$$

$$s - 6t = 0 \Rightarrow s = 0$$

$$x + 2y - z + 3s - 7t = 0 \Rightarrow x = -2y + z$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ s \\ t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2y+z \\ y \\ z \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = y \begin{bmatrix} -2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + z \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Seja S uma base de W .

$S = \{(-2, 1, 0, 0, 0), (1, 0, 1, 0, 0)\}$ logo $\dim W = 2$

QUESTÃO 05

a) É linear pois satisfaz as seguintes condições: i) a variável dependente y e todas as suas derivadas são do primeiro grau. ii) cada coeficiente de y e suas derivadas depende apenas da variável independente x .

b) É de primeira ordem pois a derivada de maior que aparece na equação é de primeira ordem.

c) O fator integrante é tal que

$$\begin{aligned}\mu(x)[y' + p(x)y] &= [\mu(x)y]' \\ \mu(x)y' + \mu(x)p(x)y &= \mu(x)y' + \mu'(x)y \\ \mu(x)p(x)y &= \mu'(x)y\end{aligned}$$

Considerando $\mu(x) > 0$

$$\begin{aligned}\frac{\mu'(x)}{\mu(x)} &= p(x) \\ [\ln \mu(x)]' &= p(x) \\ \int [\ln \mu(x)]' dx &= \int p(x) dx \\ \ln \mu(x) &= \int p(x) dx + c \\ e^{\ln \mu(x)} &= e^{\int p(x) dx + c} = e^{\int p(x) dx} e^c\end{aligned}$$

Escolha $c = 0$

$$\mu(x) = e^{\int p(x) dx}$$

d)

$$\begin{aligned}y' + p(x)y &= q(x) \\ \mu(x)[y' + p(x)y] &= \mu(x)q(x) \\ [\mu(x)y]' &= \mu(x)q(x)\end{aligned}$$

Integrando os dois lados em relação a x

$$\begin{aligned}\mu(x)y &= \int \mu(x)q(x) dx + c \\ y &= \frac{1}{\mu(x)} \left[\int \mu(x)q(x) dx + c \right]\end{aligned}$$

e)

$$\frac{dP}{dt} = (k \cos t)P$$

$$\frac{1}{P} dP = (k \cos t) dt$$

$$\int \frac{1}{P} dP = \int (k \cos t) dt$$

$$\ln|P| = k \sin t + c$$

$$e^{\ln|P|} = e^{k \sin t + c}$$

$$P(t) = e^{k \sin t} e^c$$

$$P(t) = C e^{k \sin t}$$

$$P(0) = P_0$$

$$P(0) = C e^{k \sin 0} = P_0$$

$$C = P_0$$

$$P(t) = P_0 e^{k \sin t}$$

