

PROVAS DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

Número de questões: 12

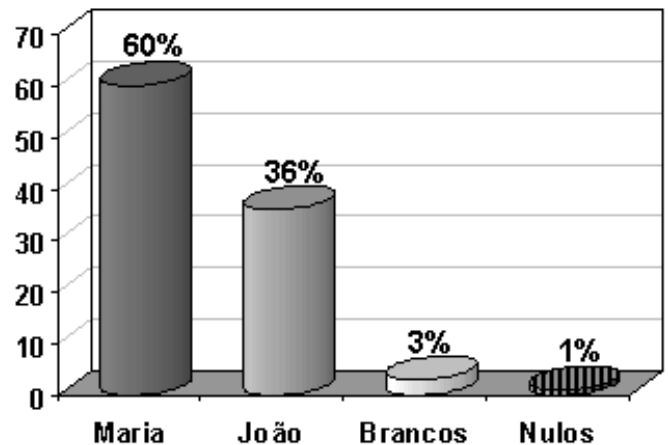
Duração: 4 horas

Responda às questões (01 a 12) apresentando a **resolução completa nos espaços indicados no CADERNO DE RESPOSTAS**. Se necessário, faça o rascunho nos espaços existentes neste caderno de questões.

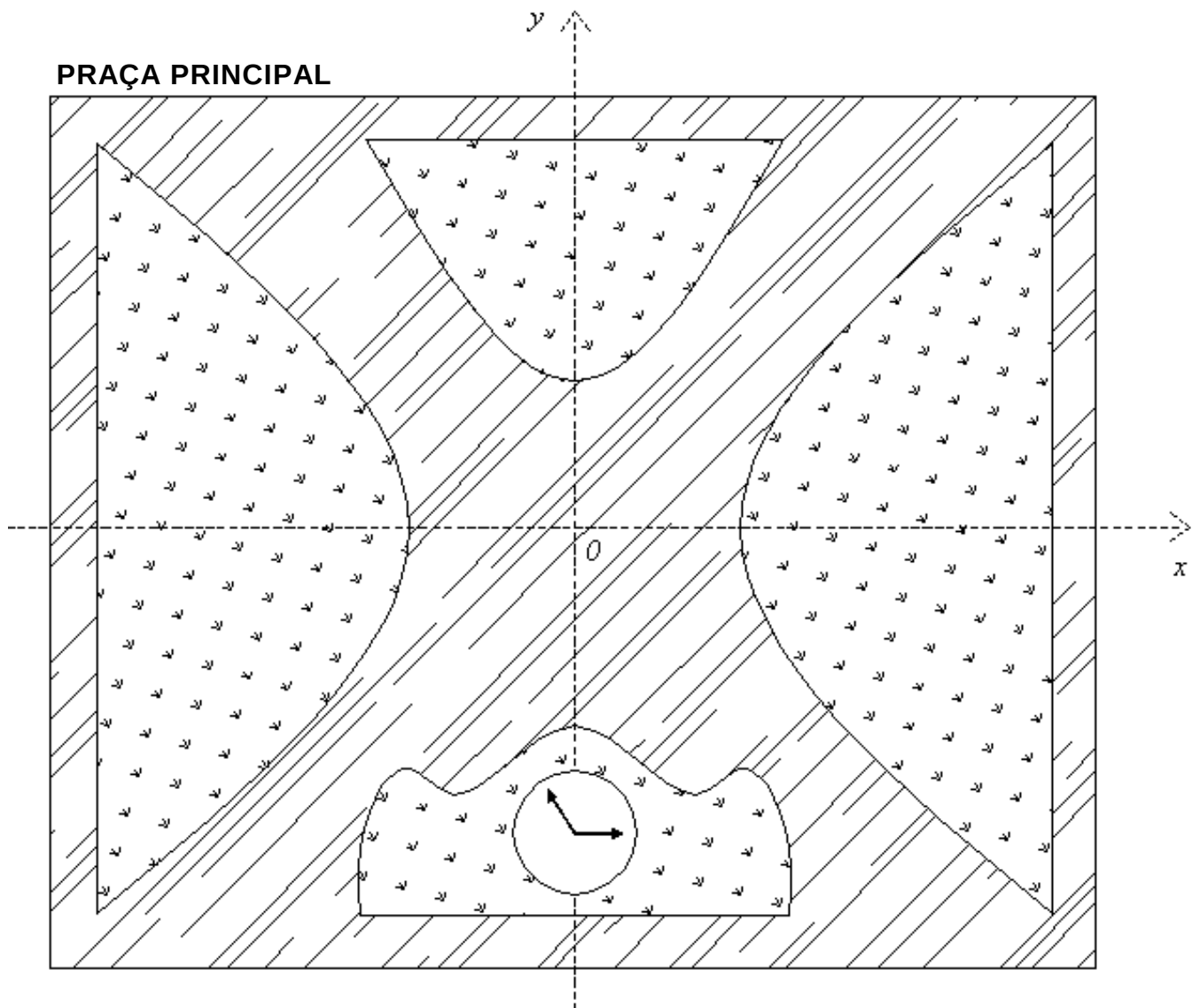
ATENÇÃO: O RASCUNHO NÃO SERÁ CORRIGIDO.

I – MATEMÁTICA

1. O segundo turno das eleições de 2000 para a escolha do prefeito de uma cidade foi disputado por Maria e João e o resultado está exibido no gráfico ao lado. Sabendo-se que são considerados como votos válidos apenas aqueles que são dados aos candidatos, isto é, excluem-se os votos brancos e os nulos, calcule o percentual obtido por cada candidato, considerando-se apenas os votos válidos.



2. Após tomar posse, a prefeita Maria, cumprindo uma promessa de campanha, construiu, na praça principal, um relógio de forma circular com diâmetro $1,20\text{ m}$. Sabendo-se que os ponteiros desse relógio medem, a partir do centro do relógio, $\frac{2}{3}$ e $\frac{4}{5}$ do raio do relógio, calcule, em centímetros, a menor e a maior distância possível entre os extremos dos ponteiros.



3. Cumprindo outra promessa de campanha, a prefeita Maria decidiu construir na praça (figura acima) um banheiro público. O esgoto desse banheiro deve partir do centro C da circunferência $x^2 - 16x + y^2 + 14y + 109 = 0$ e ser ligado a um ponto P no cano representado pela reta que passa pelos pontos $A = (2, 6)$ e $B = (-4, -6)$. Determine o ponto P , de modo que a distância entre C e o cano AB seja mínima.

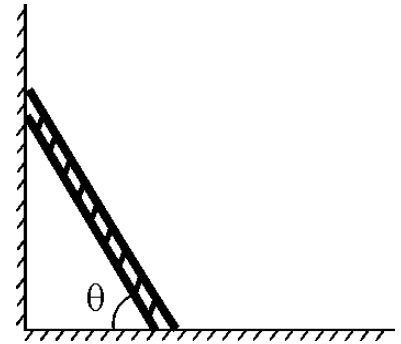
4. Maria, empolgada com suas realizações, resolveu construir na praça principal (ver figura na página 2) uma cobertura de forma triangular, com vértices em colunas verticais, erguidas exatamente nos focos das cônicas $4y - x^2 - 8 = 0$ e $9x^2 - 16y^2 - 144 = 0$. Sabendo-se que a região a ser coberta é plana e horizontal, calcule a área dessa região.
5. Em um concurso para os estudantes do ensino médio realizado pela prefeitura, na praça principal, o vencedor do concurso seria o candidato que, em menos tempo, resolvesse, corretamente, o problema: “Encontrar os possíveis polinômios do terceiro grau $p(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$, onde a , b , c e d são números naturais, tais que $p(1) = 10$ e $p(2i) = 0$.” Determine os polinômios encontrados pelo vencedor.

6. A prefeita Maria decidiu escolher três das comunidades carentes do município, nas quais seriam construídos postos de saúde. O número das comunidades carentes do município é igual ao número de raízes do polinômio $p(z) = z^6 - 1$ e a disposição geográfica dessas comunidades é semelhante à disposição geométrica das raízes de $p(z)$ no plano complexo.
- a) Calcule o número de possibilidades de escolha das três comunidades.
 - b) Calcule o número de possibilidades de escolha das três comunidades, sabendo-se que essas comunidades devem ser eqüidistantes entre si.

II - FÍSICA

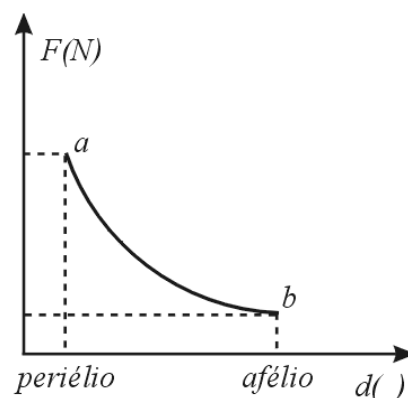
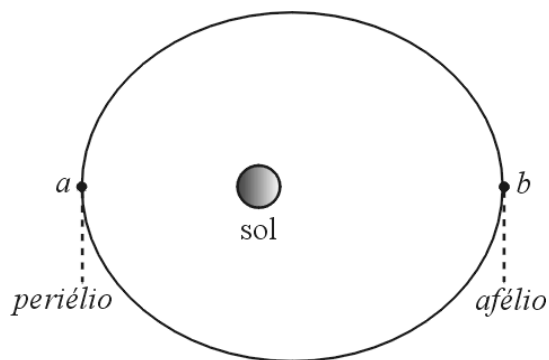
Sempre que necessitar, considere a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$.

7. Enquanto trabalha, um pintor encosta uma escada de massa 10 kg em uma parede, como mostra a figura ao lado. A escada fica em equilíbrio. O atrito entre a escada e a parede é tão pequeno que pode ser desprezado, enquanto que a força de atrito entre a escada e o solo, na posição em que foi colocada, é de 200 N .



- a) Reproduza essa figura, no seu caderno de respostas, e indique todas as forças que atuam na escada.
 - b) Determine a força que a escada faz sobre a parede.
 - c) Determine a força que a escada faz sobre o solo.
 - d) Determine a tangente do ângulo θ entre a escada e o solo.
8. Um grande número de peixes possui um órgão chamado de bexiga natatória, cuja função é controlar a profundidade em que o peixe nada. Esse órgão na verdade é apenas uma bolsa de ar, que pode ser inflada, aumentando o volume do peixe, ou comprimida, diminuindo esse volume. Quando a quantidade de ar na bexiga natatória de um certo peixe é ajustada para que o mesmo tenha volume $V = 5 \text{ cm}^3$, ele permanece em equilíbrio submerso na água de densidade $d = 1 \text{ g/cm}^3$.
- a) Faça um esboço dessa situação, no caderno de respostas, mostrando claramente as forças que atuam nesse peixe.
 - b) Determine a massa do peixe.
 - c) Se o volume do peixe passar a ser 6 cm^3 , calcule a força resultante e explique o que acontecerá com ele.

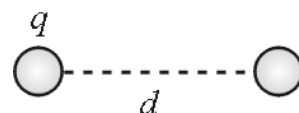
9. A lei da Gravitação Universal de Newton expressa como a força de atração entre dois corpos, de massas m e M , varia com a distância, d , entre eles. A figura ao lado representa a trajetória de um planeta de massa $8,1 \times 10^{24} \text{ kg}$ em torno do seu sol e mostra, também, como a força de atração entre eles varia com a distância. Nessa figura estão destacados ainda os pontos de máxima aproximação, a , chamado de *periélio*, em que $d = 0,9 \times 10^{11} \text{ m}$ e de máximo afastamento, b , chamado de *afélio*, em que $d = 1,0 \times 10^{11} \text{ m}$. No *periélio*, a força de atração entre o sol e o planeta é de $1,4 \times 10^{23} \text{ N}$.



Considere $G = 7,0 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$.

- Reproduza, no caderno de respostas, a figura que mostra a trajetória do planeta em torno do seu sol, e indique a(s) força(s) que atua(m) sobre o planeta quando este se encontra no *afélio*.
- Determine a massa do sol em torno do qual gira o planeta.
- Determine a força de atração entre o sol e o planeta, quando este se encontra no *afélio*.

10. Uma esfera condutora, carregada com carga $q = 12 \mu\text{C}$, é aproximada de uma outra idêntica, sem carga, até uma distância d , conforme a figura ao lado. Nesta situação, é observada uma força de atração entre essas esferas.

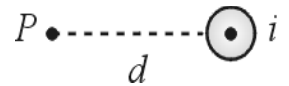


- Reproduza a figura, no seu caderno de respostas, e indique as forças que atuam nas esferas.
- Que tipo de eletrização ocorreu quando as esferas foram aproximadas uma da outra?
- Considere que, em seguida, as esferas são afastadas, sem que tenha havido contato entre elas. Neste caso, quais serão as cargas finais, q_1 e q_2 , de cada uma das esferas, quando estiverem infinitamente longe uma da outra?
- Quais seriam as cargas finais, q_1 e q_2 , de cada uma das esferas, caso elas tivessem estado em contato?

11. Ao percorrer um beco escuro, um policial utiliza uma lanterna que é alimentada por uma única bateria. Quando a lanterna está desligada, a diferença de potencial entre os extremos da bateria é de $4,5\text{ V}$. Ao ser acesa a lâmpada, que tem resistência de $17,5\text{ ohms}$, o policial verifica que essa diferença de potencial cai para $3,5\text{ V}$.

- a) Determine a *f.e.m.* da bateria.
- b) Faça, no caderno de respostas, um esboço do circuito que representa essa situação e determine a corrente que percorre este circuito.
- c) Calcule a resistência interna da bateria.
- d) Determine a potência dissipada pela lâmpada.

12. A figura ao lado representa um fio retilíneo muito longo (tão longo que pode ser considerado infinito) e perpendicular ao plano do papel. Esse fio é percorrido por uma corrente $i = 2\text{ A}$, que tem sentido “**saindo do papel**”, como indicado na figura.



- a) Reproduza a figura ao lado, no seu caderno de respostas, e esboce as linhas de força do campo magnético produzido pela corrente i . Nessa figura, indique claramente a direção e o sentido do campo magnético existente no ponto P .
- b) Sabendo-se que a distância do ponto P ao fio é de 1 m , determine a intensidade do campo magnético nesse ponto.

Considere $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{ T.m/A}$
--

