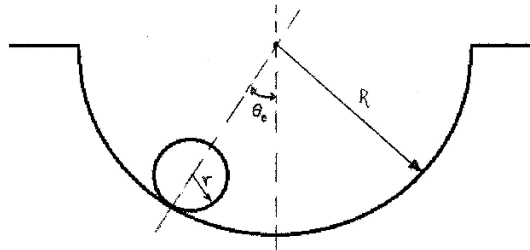

Caderno de Questões – Teoria II
Instruções

1. Este caderno de questões contém **NOVE** folhas, incluindo esta com as instruções. Confira antes de começar a resolver a prova.
2. A prova é composta por **QUATRO** questões. Cada questão tem o valor indicado no seu início. A prova tem valor total de **100 pontos**.
3. Use as **Folhas de Resposta** fornecidas para as resoluções, e coloquem **número das páginas** com identificação da questão. Use somente a parte da frente das folhas de resposta na resolução, o verso poderá ser utilizado para rascunhos.
4. As **Páginas de Rascunho** devem ser identificadas como tal e não serão levadas em consideração.
5. É permitido apenas o uso de caneta cor **azul ou preta, régua e calculadora não programável**. O uso do lápis e da borracha é permitido apenas no rascunho e no auxílio para a construção de gráficos.
6. Este caderno deve ser **devolvido** ao final da prova juntamente com as folhas de respostas e de rascunhos dentro do envelope disponível sobre sua mesa.
7. O estudante deverá permanecer na sala, **no mínimo**, 60 minutos.
8. A prova tem duração de **QUATRO HORAS**

Nome:	Série:
Nº e tipo de documento de identificação apresentado:	
Nome da Escola:	
Cidade:	Estado:
e-mail:	
Assinatura	

Questão 1 (25 pontos).

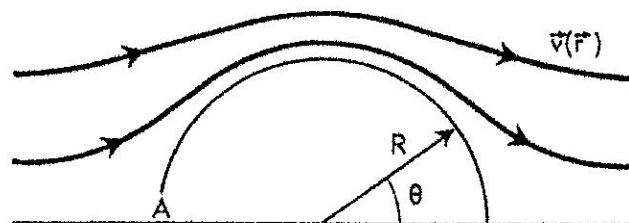
Um aro de massa m e raio r pode girar sem deslizamento sobre uma superfície interna de um cilindro de raio R . Determine o período de oscilação do aro considerando um ângulo θ_0 inicial pequeno.



Questão 2 (25 pontos).

Um hangar de avião com uma forma semicilíndrica de comprimento L e raio R é submetido a um vento perpendicular ao seu eixo, como mostrado na figura abaixo. Considerando que a velocidade do vento distante é v_0 e laminar, determinar a força exercida neste hangar se a porta localizada na entrada, ponto A da figura, é completamente aberta.

Dados: Equação da superfície equipotencial de velocidade: $\phi = -v_0 \left(r + \frac{R^2}{r} \right) \cos \theta$
 $L = 70 \text{ m}; \quad R = 10 \text{ m}; \quad v_0 = 72 \text{ Km/h}; \quad \text{densidade do ar } \rho = 1,2 \text{ Kg/m}^3$



Questão 3 (25 pontos).

Por um solenoide de 1 m de comprimento com 2000 espiras de 10 cm de diâmetro passa uma corrente constante de 1A. A um certo instante, o solenoide se estica na direção do comprimento a uma velocidade constante de 40 cm/s. A tensão aplicada no solenoide é variada para manter a corrente constante. Pergunta se:

Dado: permeabilidade do vácuo $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$

- Qual o valor do campo magnético induzido dentro do solenoide antes de estiramento? (5 pontos)
- Qual será a variação da diferença de potencial aplicada no solenoide no momento em que a solenoide atinge dobro do valor inicial? (20 pontos)

Questão 4 (25 pontos).

Um peixe de comprimento L está na profundidade p em água de índice de refração n se aproximando de uma pessoa que o observa desde uma altura h e o vê sob ângulo θ .

a) Onde está o peixe? Indique suas coordenadas extremas usando o esquema da Fig.1. Considere $n_{\text{ar}} = 1$ (05 pontos)

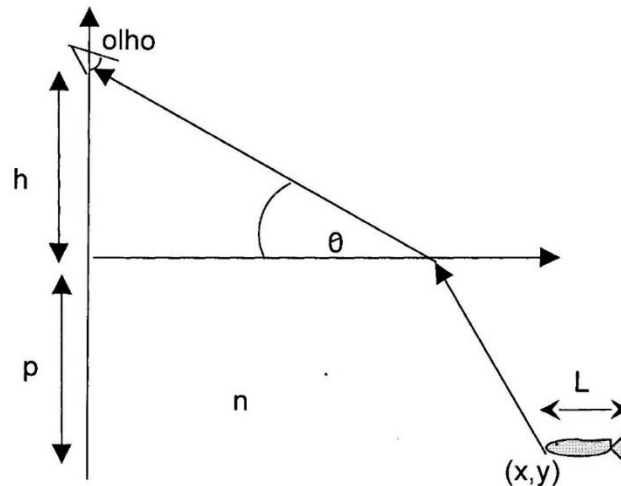


Figura 1: Esquema inicial para determinar a posição do peixe.

b) Onde está a imagem do peixe que o observador vê? (10 pontos)

Dica: A Fig. 2, que mostra o traçado de raios, é de um caso paraxial e apenas introdutória ao problema. Não pode fazer aproximações paraxiais: utilize como base a Fig.3. Chame de a ao diâmetro de abertura do olho.

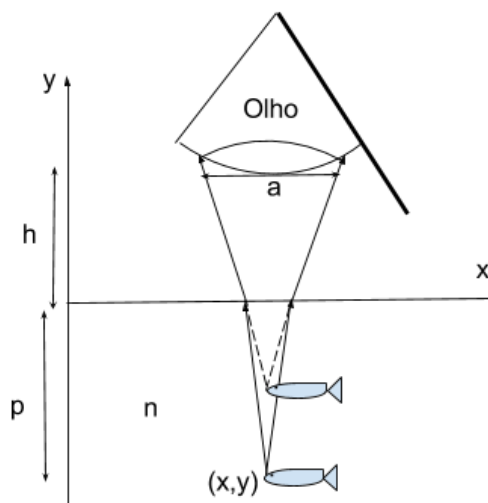


Figura 2: Imagem de um peixe na água para o caso paraxial. A abertura do cristalino do olho é a superfície que recebe os raios que formam a imagem. n é o índice de refração da água.

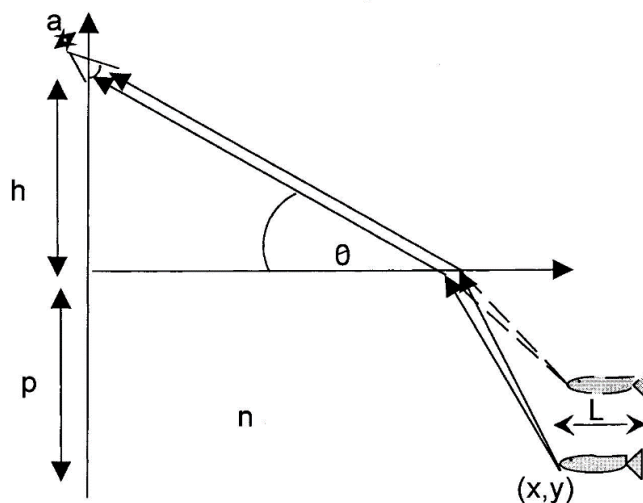


Figura 3: Esquema para determinar a posição da imagem não paraxial do peixe.

c) Em qual profundidade a dispersão espectral gerada pela refração poderia cobrir a imagem do peixe? (vide Fig.4). Indique o procedimento e faça uma estimativa para um ângulo de observação de 45° . Valores do índice de refração da água: Vermelho : 1,332 Azul : 1,340 (10 pontos).

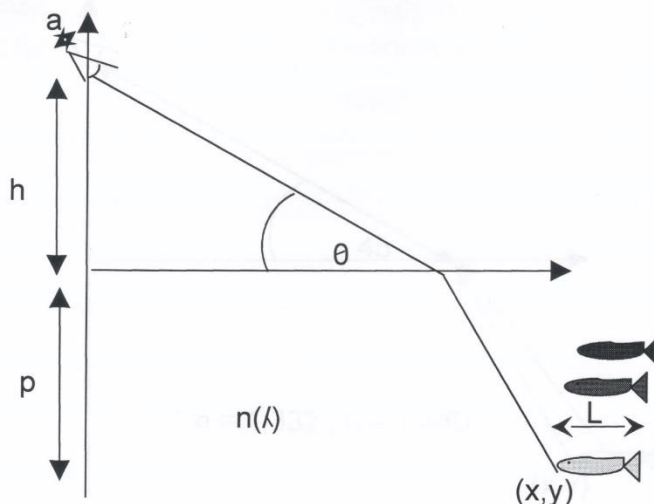


Figura 4: O valor da refração dependendo do comprimento de onda, temos a dispersão dos raios de luz que saem do peixe, criando múltiplas imagens. O azul, por ter maior frequência, refrata sempre mais que o vermelho.

