



# Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas 2025



CNPq  
Conselho Nacional de Desenvolvimento  
Científico e Tecnológico

MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INovação



Realização

Apoio

## 2<sup>a</sup> FASE – NÍVEL A (estudantes do 9º ano – Ensino Fundamental)

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

- 01) Esta prova destina-se exclusivamente a estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. Ela contém uma **Parte Teórica** com **cinco questões** e uma **Parte Experimental** com **seis questões**.
- 02) Além deste caderno com as questões, você deve receber um Caderno de Resoluções. Leia atentamente todas as instruções deste caderno e do Caderno de Resoluções antes de iniciar a prova.
- 03) A duração desta prova é de **quatro horas e trinta minutos**, com uma extensão de **até trinta (30) minutos**, devendo o(a) estudante permanecer na sala por, no **mínimo, noventa (90) minutos**.

**01.** Apesar dos esforços realizados em todo o planeta para substituir os combustíveis fósseis, a humanidade ainda não pode renunciar ao uso dessas fontes devido à imensa demanda energética dos dias atuais. Isso nos obriga a administrar as problemáticas relacionadas ao seu uso da melhor forma possível. Uma delas está ligada aos métodos de distribuição do petróleo, de seus derivados e do gás natural.

Nos últimos anos, o aumento da consciência sobre a sustentabilidade tem provocado maior preocupação em relação a um desses métodos: os oleodutos submarinos. Em comparação com outros meios, esses oleodutos permitem o transporte de grandes volumes de líquidos ou gases com mais rapidez, menor custo e maior segurança. No entanto, o alto nível de vulnerabilidade representa um risco elevado ao meio ambiente marinho, mesmo com a adoção de sistemas voltados à redução de danos.

Com base na problemática apresentada, responda ao que se pede a seguir:

a) Cite duas ameaças à integridade física dos oleodutos submarinos.

b) O oceano também é uma fonte de energia limpa que pode contribuir para a substituição dos combustíveis fósseis. Descreva uma forma de energia presente no oceano que possa ser utilizada para gerar eletricidade e o método pelo qual isso pode ser feito.

**02.** Geralmente, os moradores de comunidades ribeirinhas se locomovem pelos rios utilizando barcos com motores posicionados na parte traseira. Após ligar o motor, o condutor seleciona um nível de rotação para a hélice, fazendo com que o barco acelere até estabilizar seu movimento. A partir daí, desenvolve um movimento uniforme e sua velocidade permanece constante. Enquanto o motor impulsiona o barco, as hélices lançam água para trás.

Utilize as leis de Newton para responder às perguntas abaixo sobre a situação descrita.

a) É possível um barco movido a um motor acoplado a uma hélice sair do repouso e navegar para frente sem que a água seja lançada para trás? Justifique sua resposta.

b) Por que o barco reduz sua velocidade em relação à água até parar quando o motor é desligado? Justifique sua resposta.

**03.** Os pescadores artesanais são comunidades que vivem da pesca utilizando técnicas manuais e embarcações de pequeno porte. Além de serem responsáveis por 70% dos peixes que compõem a dieta dos brasileiros, seus saberes locais sobre marés, ventos e correntes, acumulados ao longo de décadas, são importantes fontes de conhecimento.

Tomemos como exemplo os pescadores de uma colônia em Paraty (RJ), conhecidos por pescar grandes garoupas. Esses peixes são predadores que podem chegar a pesar 300 quilogramas e se escondem entre rochas em grandes profundidades. Além de conhecer os locais propícios ao aparecimento das garoupas, os pescadores dessa colônia aprenderam que o melhor período para capturar esse tipo de peixe é durante a fase de Lua nova. Isso ocorre porque a escuridão dessa fase lunar deixa esses peixes mais à vontade para sair de seus esconderijos em busca de alimento.

A partir do contexto apresentado, responda às perguntas a seguir.

a) A cultura oceânica é a compreensão de que o oceano influencia diretamente o clima, a alimentação, a economia e a saúde. Como as práticas e os saberes dos pescadores artesanais ajudam — ou podem ajudar — a

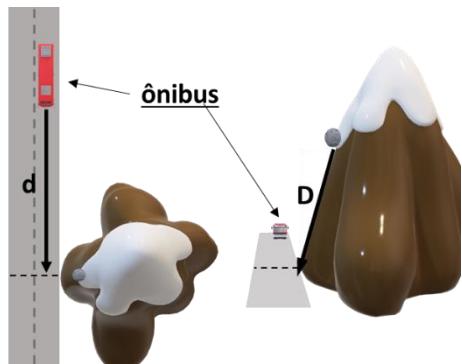
humanidade a usufruir do oceano sem deteriorá-lo, principal preocupação trazida pela cultura oceânica? Apresente dois aspectos que se encaixam como resposta.

b) Observando a tabela abaixo, identifique um dia do mês de julho de 2025 que pertença ao melhor período para a pesca de garoupas em Paraty, conforme a tradição dos pescadores da colônia descrita no enunciado. Justifique sua resposta associando as informações da tabela abaixo às posições do Sol, da Terra e da Lua.

Horários do nascer e do pôr da Lua vista de Paraty(RJ) durante julho de 2025

dia	Nascer	Pôr									
1	11:07	23:28	9	16:19	05:41	17	----	11:06	25	07:20	18:32
2	11:37	----	10	17:17	06:34	18	00:15	11:45	26	07:59	19:30
3	12:07	00:18	11	18:18	07:22	19	01:18	12:28	27	08:34	20:26
4	12:39	01:29	12	19:18	08:06	20	02:25	13:17	28	09:06	21:18
5	13:13	02:01	13	20:18	08:46	21	03:33	14:15	29	09:36	22:10
6	13:51	02:54	14	21:16	09:22	22	04:39	15:17	30	10:06	23:00
7	14:35	03:49	15	22:15	09:57	23	05:40	16:24	31	10:37	23:52
8	15:24	04:46	16	23:13	10:31	24	06:34	17:29			

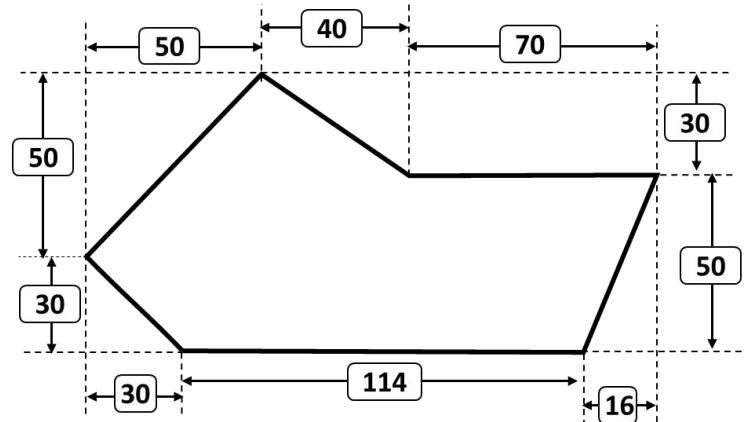
04. Em uma cidade do Canadá, a neve começa a acumular nos altos das montanhas no início do inverno e passa a derreter no final dessa estação. Portanto, no meio do inverno, nenhuma neve derrete ou cai das montanhas. Sabendo disso, um motorista dirige tranquilamente seu ônibus de 14 m, em movimento uniforme com 54 km/h. Entretanto, uma enorme bola de gelo se desprende do alto de uma montanha colada na rodovia que o ônibus estava em movimento. Essa bola desce pela encosta uma distância  $D = 200$  m, descrevendo um movimento uniformemente variado com aceleração de  $4 \text{ m/s}^2$ , até alcançar a rodovia, cruzando-a a milímetros da traseira do ônibus. O momento que a bola se desprende está ilustrado imagem.



Sobre a situação descrita, responda às perguntas abaixo.

- Qual a principal causa do fenômeno global que explica o comportamento incomum descrito pelo enunciado?
- Qual a distância (d) percorrida pelo ônibus enquanto a bola de gelo desce a distância D?

05. Dentre as populações que possuem grande dependência do oceano, as que vivem em ilhas distantes da costa são as mais vulneráveis, principalmente no que se refere ao fornecimento de itens básicos. Um bom exemplo disso ocorre na famosa ilha de Fernando de Noronha. Nela, uma usina solar foi construída sobre a laje de captação de águas pluviais. Assim, uma mesma estrutura é utilizada tanto para o abastecimento de água quanto para a geração de energia elétrica. As dimensões e o formato dessa estrutura estão representados abaixo, com os comprimentos expressos em metros. Os painéis fotovoltaicos da usina ocupam  $6.400 \text{ m}^2$  da área da laje.



Nessa ilha, o índice pluviométrico mensal médio é de 108 mm. Isso significa que as águas da chuva acumuladas em qualquer recipiente aberto atingem, em média, uma altura de 108 mm ao longo de um mês. Além disso, Fernando de Noronha recebe, em média, uma incidência solar de 600 W por metro quadrado durante 10 horas por dia.

Responda às perguntas sobre a estrutura descrita na ilha de Fernando de Noronha.

- Quantos metros cúbicos de água pluvial são captados por essa estrutura em 1 mês (30 dias)?
- Sabendo que o rendimento energético de um painel fotovoltaico é  $1/12$ , quanta energia elétrica, em média, é produzida mensalmente (30 dias) por essa usina solar, em quilowatt-hora (kWh)?

# Prova Experimental Nível A - OBFEP 2025

## A razão Área/Raio do Círculo

Neste experimento vamos determinar o valor da razão entre a área do círculo e seu raio. Com este objetivo, apresenta-se um conjunto de dados dos círculos do Kit Experimental e solicita-se realizar procedimento experimental e análises descritos a seguir. O resultado a ser obtido é um número *irracional*, uma dízima infinita cuja sequência de números jamais se repete, isto é, existem infinitos números após a vírgula; entretanto, por conveniência, consideraremos nesta experiência somente até, no máximo, duas casas decimais.

O Kit Experimental contém, conforme figura ao lado:

- Uma trena.
- Oito círculos.

Confira, com a listagem e a foto ao lado, o material que você recebeu. Caso haja alguma diferença, informe ao fiscal/professor.



Figura 1

### Procedimento Experimental

**ATENÇÃO:** Todas as respostas aos itens de 1 a 6 devem estar na página prevista (página 4) do **Caderno de Resoluções**.

1. Desenhe, no **Caderno de Resoluções**, uma **Tabela** como a indicada abaixo, onde devem ser anotadas as medidas e cálculos descritos a seguir:
  - Usando o círculo menor (1), faça a medida do raio  $R$  de sua circunferência, anotando o valor, **em decímetros (dm)**, na **Tabela**. Repita o procedimento para os outros círculos, nomeando-os por **ordem crescente de tamanho**. Calcule e coloque na **Tabela** os valores  $R^2$  de cada círculo.

**Lembrete:** 1cm = 0,1dm

**Tabela:** Registro de Dados

Círculo	$S$ ( $\text{dm}^2$ )	$R$ (dm)	$R^2$ (dm $^2$ )
1	0,03		
2	0,13		
3	0,38		
4	0,78		
5	1,13		
6	2,01		
7	2,54		
8	3,14		

2. Usando os Dados da **Tabela**, faça na **página 4 do Caderno de Resoluções**, um gráfico com os valores de  $S$  no eixo vertical e os valores de  $R^2$  no eixo horizontal, para todos os círculos e, depois, desenhe uma **reta que melhor se ajuste aos pontos**.

3. Uma função  $f(x) = ax$ , com  $f(x)$  no eixo vertical e  $x$  no eixo horizontal determina uma **reta** onde  $a$ , chamado coeficiente angular, é fixo e é calculado pela tangente do ângulo  $\theta$  formado entre a **reta** e o eixo  $x$  (ver Lembrete). Use o gráfico construído no **item 2** para determinar o coeficiente angular da **reta desenhada**. Indique o valor obtido no **Caderno de Resoluções**.
  4. A geometria indica que o valor da área  $A$  de um círculo, em termos do raio  $r$ , é dado pela expressão  $A(r) = \pi \cdot r^2$ ; a função  $f(x) = ax$ , usada no **item 3**, tem uma forma similar à expressão da geometria. Faça um paralelo entre  $f(x) = ax$  e a expressão da geometria, ou seja, veja o que é semelhante entre elas.
  5. Compare o valor do coeficiente angular determinado no **item 3** com o **valor nominal** de  $\pi$  (3,14) e comente seu resultado explicitando razões que podem explicar uma eventual diferença.
  6. Por que, na construção do gráfico do **item 2**, foi usado  $S$  no eixo vertical e  $R^2$  no eixo horizontal, e não  $R$  nesse eixo?
- 

**LEMBRETE:** Coeficiente angular de uma reta

• **Definição:** O coeficiente angular é a medida que caracteriza a declividade de uma reta em relação do eixo das abscissas ( $Ox$ ) de um plano cartesiano  $(x, y)$ .

**Como determinar:** Seja  $y = mx$  a equação da reta, e  $O$  a origem do sistema de eixos.

Neste caso, para calcular o coeficiente angular  $m$ , siga os passos:

- (i) considere a Reta desenhada no Questão 2;
  - (ii) escolha um ponto  $A$  no eixo das abscissas ( $Ox$ );
  - (iii) trace uma vertical do ponto  $A$  até encontrar um ponto da reta que denomine  $B$ ;
  - (iv) divida o valor de  $AB$  por  $OA$  e terá o coeficiente angular.
- 
- 

Siga a OBFEP no Instagram: @obfep

---