Estratégia Concursos

Aula 00

Física p/ PC-SP (Polícia Científica - Perito Criminal) - 2021 Pré-Edital

Autor:
Vinicius Silva

05 de Fevereiro de 2021

Sumário

1. Apresentação 2
2. O curso 4
2.1 Metodologia/Estratégias 4
2.2 Vídeo Aulas de apoio 5
3. A Física em concursos de Perito Criminal. 5
4. Cronograma do Curso. 5
CRONOGRAMA 6
5. Estilo das Questões de Física Para o cargo de Perito Criminal. 8
6. Estrutura das aulas 9
7. Bibliografia 10
8. Provas Perito Criminal da Polícia Civil de São Paulo – 2012 e 2014 11
9. Provas Perito Criminal da Polícia Civil de São Paulo – 2012 e 2014 – Comentadas 25
10. Gabarito 79

1. APRESENTAÇÃO

Olá caro concurseiro, e futuro **Perito da Polícia Científica de São Paulo!**

Meu nome é **Vinícius Silva**, e sou professor de Física aqui no **Estratégia Concursos.** Tenho certeza de que faremos uma boa parceria rumo ao seu principal objetivo que é a aprovação na **PCSP**.

Deixe que me apresente para você. Sou Natural de São Paulo, mas muito novo (em 1991) mudei-me para o **Fortaleza**, capital do meu **Ceará**, onde vivi praticamente a maioria da minha vida estudantil, até me tornar um concurseiro e aí você já sabe como fica a vida de uma pessoa que abraça o serviço público.

Em 2006, Fiz meu primeiro concurso, para o **cargo de Controlador de Trafego Aéreo Civil da Aeronáutica (DECEA)**. Após lograr êxito no certame (2º Lugar), mudei-me para São José dos Campos - São Paulo, local em que fiz o curso de formação necessário ao exercício do cargo.

Já em 2008, nomeado para o cargo acima, mudei-me para a cidade de **Recife-PE**, e por lá fiquei durante aproximadamente um ano até, no final de 2008, ser nomeado como **Técnico Judiciário, na área de Segurança e Transportes, na Justiça Federal do Ceará,** concurso no qual logrei aprovação também em 2º lugar.

Atualmente sou lotado na **Subseção de Juazeiro do Norte**, interior do **Ceará** e aqui estou há mais de cinco anos desempenhando minhas atividades no **serviço público e no magistério**.

Ainda estou aguardando convocação para o curso de formação para o cargo de Delegado de Polícia Civil do Ceará, concurso no qual obtive classificação na lista de excedentes, tradicionalmente convocada e nomeada.

Na área da Física, matéria que passarei, a partir desta e nas próximas aulas, a desvendar e tornar seu entendimento muito mais simples do que você pensa, minha experiência já vem desde 2006 quando iniciei no magistério como professor substituto e monitor em colégios e cursinhos de **Fortaleza**.

Hoje, ministro aulas de Física para as mais diversas carreiras, desde a preparação para vestibulares em geral até a preparação para os concursos mais difíceis da carreira militar como **IME e ITA**, passando ainda pelas turmas de **Medicina, Direito e Engenharia**.

Em paralelo, ministro aulas preparatórias para **olimpíadas de Física regionais**, **nacionais** e até **internacionais**, já tendo tido alunos selecionados para participarem de processos seletivos para a **IPHO** (Olimpíada Mundial de Física) e **OIbF** (Olimpíada Ibero Americana de Física).

Para concursos, já ministrei cursos escritos para área policial **(PF, PRF, PCDF, PCGO, PCSC, Petrobrás, etc.)**.

Atualmente, em paralelo ao trabalho para os concursos, escrevo um livro voltado para o público IME e ITA sobre um assunto que com certeza é um tema muito fascinante no mundo da Física, a Óptica Ondulatória. Além disso, desenvolvo outros trabalhos voltados para o público IME – ITA e também para o planejamento e organização de estudos voltados para concursos **(Coaching).**

Esse projeto tem como escopo atingir aqueles que estão se preparando para o concurso da PCSP, para o cargo de Perito Criminal. É certo que um curso de qualidade, voltado para o concurso de Perito da PCSP, é muito difícil de se encontrar, porém aqui no Estratégia você terá um curso voltado para a sua banca **(VUNESP)** e focado na sua aprovação.

O foco desse curso será a preparação antecipada, pois a Física é uma matéria que deve ser estudada com muito afinco e antecedência, pois representou, no último concurso, 10% da sua nota na prova objetiva, ou seja, não pode ser deixada de lado, se você fizer isso, vai diminuir bastante a suas chances de aprovação.

A Física certamente é uma matéria na qual a sua dedicação deve ser grande, é inegável que a dificuldade com essa matéria já começa com a escassez de material, pois dificilmente você encontra professores com experiência em provas de concursos e dedicados a fazer o melhor material didático para você.

Aqui no Estratégia, nós acreditamos que o aluno deve ter apoio total, em todas as matérias, sabemos como é difícil encontrar professores dedicados, que entendem a metodologia do concurso público e que tenham disposição em escrever um material de qualidade. Por tudo isso, estamos investindo nessa matéria para o concurso da **PCSP**.

2. O CURSO

O Curso de Física para Perito da PCSP terá como objetivo principal levá-lo à nota máxima nessa matéria, contribuindo para que você consiga a sua aprovação nesse concurso.

A ideia é cobrir todo o **edital da PCSP de 2013**, vamos ter um curso de Física de teoria e resolução de questões da **VUNESP** de concursos anteriores, distribuídas em 8 aulas + aula demonstrativa (aula 00).

A ideia do curso é fazer você se familiarizar com as questões que podem estar presentes em seu concurso, remetendo você a uma resolução simples, rápida e segura, pois assim você garante a questão e ganha tempo para resolver as outras provas. É sabido que questões de Física podem ser extremamente difíceis, caso o candidato não opte pela melhor saída, no entanto, estamos aqui para mostrar para você que Física pode ser tão fácil quanto as matérias jurídicas.

2.1 METODOLOGIA/ESTRATÉGIAS

O curso será de **teoria e questões comentadas**, cobrindo-se todo o edital de 2013 da **VUNESP** tornando-se assim um curso completo.

Aqui eu vou lhe dar uma dica importantíssima: não perca tempo com cursos longos, pois eles não vão conseguir cobrir todo o programa, uma vez que ele é 99% de um curso de ensino médio de Física, tornando-se impraticável a sua contemplação em pouco mais de dois meses de preparação.

Assim, sugiro a você, mesmo que não tenha base teórica, que invista seu tempo e recursos em um curso como o do Estratégia, um curso focado no seu edital e bem direto no que interessa.

Além da teoria completa de cada assunto, nossos comentários serão longos, detalhados, com figuras elucidativas e, por vezes, com direito a mais de uma solução para cada questão.

Utilizarei ainda algumas ferramentas como, por exemplo, o nosso bate papo com o colega Aderbal, que vocês já devem conhecer, ele sempre está presente em nossos cursos.

2.2 VÍDEO AULAS DE APOIO

Teremos videoaulas de apoio que serão vinculadas a esse curso, de modo a deixar o curso bem mais dinâmico.

Haverá videoaulas em todas as aulas, assim como resolução de questões em vídeo também, para que você tenha uma visão mais direta, como se estivesse em sala de aula, do seu professor em meio às questões de concursos anteriores.

3. A FÍSICA EM CONCURSOS DE PERITO CRIMINAL.

Esse cargo, você já deve ter pesquisado sobre isso, é um cargo bem técnico da Polícia Judiciária, pois ele auxilia a investigação do ponto de vista científico, usando sempre aplicações da Física, da Química e da Biologia para ajudar a desvendar possíveis autores de delitos, e está aí o real motivo de estarem presentes no edital essas matérias que citei.

Portanto, um concurso de Perito Criminal deve sempre cobrar essa matéria (Física).

Portanto, fique tranquilo, pois adquirindo esse curso você estará provavelmente dando um passo largo para fazer parte do grupo seleto dos aprovados.

4. CRONOGRAMA DO CURSO.

O nosso curso seguirá o edital da **PCSP de 2013**, e será dado em 8 aulas + aula zero (demonstrativa). Toda a teoria e exercícios serão ministrados com muita qualidade e profundidade adequadas.

Abaixo segue um quadro com o cronograma das aulas e os assuntos a serem tratados em cada uma delas.

CRONOGRAMA

Aula 00. (08/08/2020)	Apresentação do curso e resolução das provas de Perito Criminal da PCSP 2012 e 2013 (VUNESP).
Aula 01. (15/08/2020)	1. Sistema Internacional de Unidades, grandezas físicas escalares e vetoriais, medições das grandezas físicas e algarismos significativos.
Aula 02. (22/08/2020)	2. Mecânica. Parte 1 (cinemática)
Aula 03. (29/08/2020)	Cinemática vetorial, movimento circular, movimento relativo e lançamento de projéteis
Aula 04. (05/09/2020)	2. Mecânica. Parte 2(dinâmica – leis de Newton e suas aplicações)
Aula 05. (12/09/2020)	Mecânica – Trabalho e Energia
Aula 06. (19/09/2020)	Mecânica – Impulso e quantidade de movimento, Colisões e Centro de Massa

Aula 07 (26/09/2020)	2. Mecânica. Parte 3 (estática dos sólidos e dos líquidos)
Aula 08. 03/10/2020)	3. Termologia e Termodinâmica
Aula 09. (10/10/2020)	4. Ondulatória.
Aula 10. (17/10/2020)	5. Óptica.
Aula 11. (24/10/2020)	6. Eletricidade - eletrostática
Aula 12 (31/10/2020)	7. Eletrodinâmica
Aula 13 (07/11/2020)	Eletricidade – Eletromagnetismo – Campo Magnético
Aula 14 (14/11/2020)	Eletricidade – Eletromagnetismo – Força Magnética
Aula 15 (21/11/2020)	Eletricidade – Eletromagnetismo – indução Magnética

5. Estilo das Questões de Física Para o cargo de Perito Criminal.

Esse tema é de muita relevância para quem está iniciando os estudos na minha matéria e quer garantir valiosos pontos no concurso.

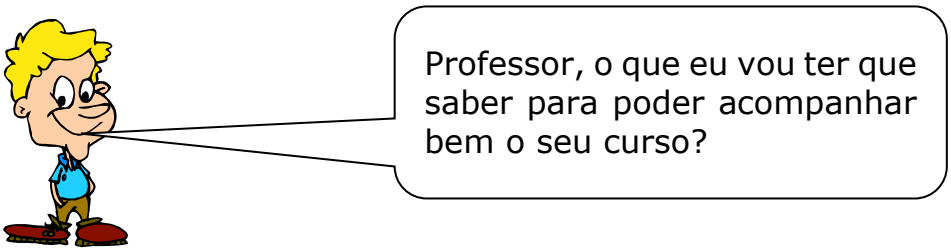
As questões de Física em concursos para Perito Criminal geralmente abordam situações práticas vivenciadas pelo ocupante do cargo, trata-se de uma prova bem atual, cheia de contextualização.

É fácil ver que as questões aplicam um determinado assunto da Física a uma situação cotidiana, geralmente vivenciada no dia a dia do cargo almejado e isso torna o entendimento mais leve, sem aqueles termos técnicos que não contribuem em nada para o brilhantismo da questão.

A Física está ligada às atribuições do Perito Criminal, pois esse profissional auxilia a investigação criminal; da cena do crime até o laboratório, o Perito está presente e contribui para a investigação produzindo provas técnicas essenciais ao deslinde do processo.

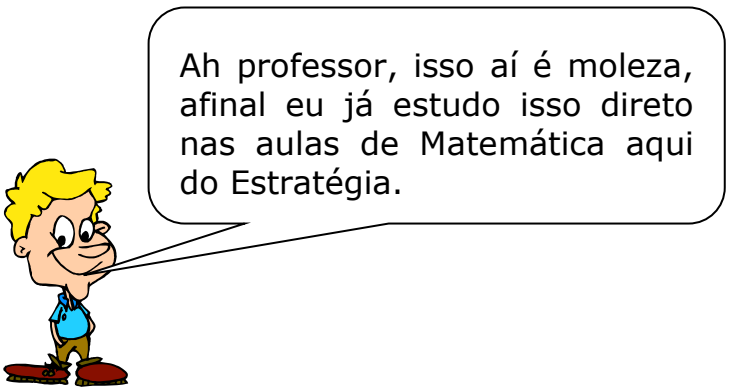
Assim, é essencial que o nosso curso aborde em seus exercícios situações práticas comuns ao dia a dia dos cargos, e isso será plenamente atingido por meio das questões de concursos passados elaboradas pela **VUNESP**, sempre tratando temas da Física com a leveza necessária ao bom entendimento.

Esse será o estilo do curso. Sempre com questões desafiadoras, com uma matemática bem acessível a todos e focada no seu edital.



Ótima pergunta Aderbal!

Se você quer se sair bem e acompanhar com um bom rendimento o nosso curso, você precisará de **uma base bem tranquila em Matemática**, terá de saber resolver **equações de primeiro e segundo graus, análise de gráficos, um pouco de geometria, deverá ainda saber o cálculo de razões trigonométricas como seno, cosseno e tangente**, entre outros temas simples da matemática que o concurseiro já deve saber, ou pelo menos já deve estar estudando, por conta das provas de matemática e raciocínio lógico.



Muito bem Aderbal, você e todos os concurseiros que querem uma vaga no serviço público devem adotar a mesma estratégia, ou seja, estudar com bons materiais, todos os assuntos cobrados no edital.

6. ESTRUTURA DAS AULAS

Antes de começarmos o comentário das duas últimas provas de **Perito Criminal da PCSP**, vamos apresentar para você a estrutura das nossas aulas.

As nossas aulas serão compostas da seguinte forma:

- Teoria completa (a partir da aula 01)
- Lista de questões **VUNESP,** sem os comentários, oriundas de provas passadas.

- Lista das questões com os comentários.
- Gabarito.
- **Fórmulas matemáticas utilizadas na aula.**

Essa última parte da aula é uma das mais importantes para você, que não gosta de Física e está querendo garantir pontos valiosos na sua prova objetiva, uma vez que as fórmulas matemáticas são o grande problema de boa parte dos concurseiros, principalmente quando o assunto é Física.

Apesar de saber que muitas e muitas provas aparecem apenas questões teóricas, é muito importante saber bem a aplicação matemática da teoria.

Um bom exemplo foi a prova da **PRF de 2013**, onde a maioria dos cursos acreditava em uma prova bem teórica. Quem pensou dessa forma acabou se surpreendendo com uma prova bem trabalhosa e cobrando simplesmente o conteúdo da Física em uma questão prática, quase sempre com alguma fórmula matemática necessária à resolução.

Nessa última parte da aula constará uma lista de todas as **fórmulas** utilizadas nas questões da aula, como se fosse uma lista com os artigos de lei que foram necessários para a resolução das questões de Administrativo, por exemplo.

Assim, você poderá ir formando o seu banco de dados de fórmulas, que será muito útil naquela revisão que você fará às vésperas da prova.

Lembrando que essas fórmulas, quando possível, conterão formas alternativas de memorização (formas mnemônicas, visuais, etc.)

7. BIBLIOGRAFIA

Caro concurseiro, eu sei que indicar livros de consulta não é uma tarefa das mais fáceis, pois no mercado você encontra obras para todos os gostos e bolsos.

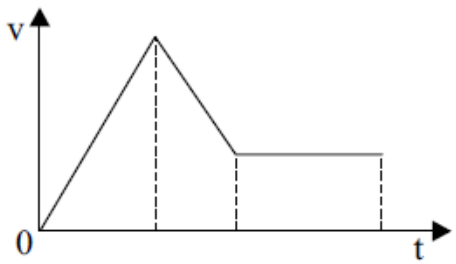
Para esse concurso, como esse curso é de exercícios, caso você realmente não entenda a resolução do professor, procure o fórum de dúvidas que será acessado praticamente 18 horas por dia, por min, a fim de lhe dar um feedback o mais rápido possível; se ainda assim você quiser aprofundar algum tema, eu recomendo o livro dos professores **Caio Sérgio Calçada e José Luiz Sampaio – Física Clássica, da Editora Atual**, onde você vai encontrar uma explicação muito didática de todos os assuntos que cairão na sua prova.

A minha dica é: leia todos os PDF com muita atenção, concentração e dedicação; se tiver alguma dúvida, tente saná-la no fórum de dúvidas que será acessado por min diariamente, se quiser aprofundar seus estudos no tema ou reforçar algum ponto, consulte o livro indicado.

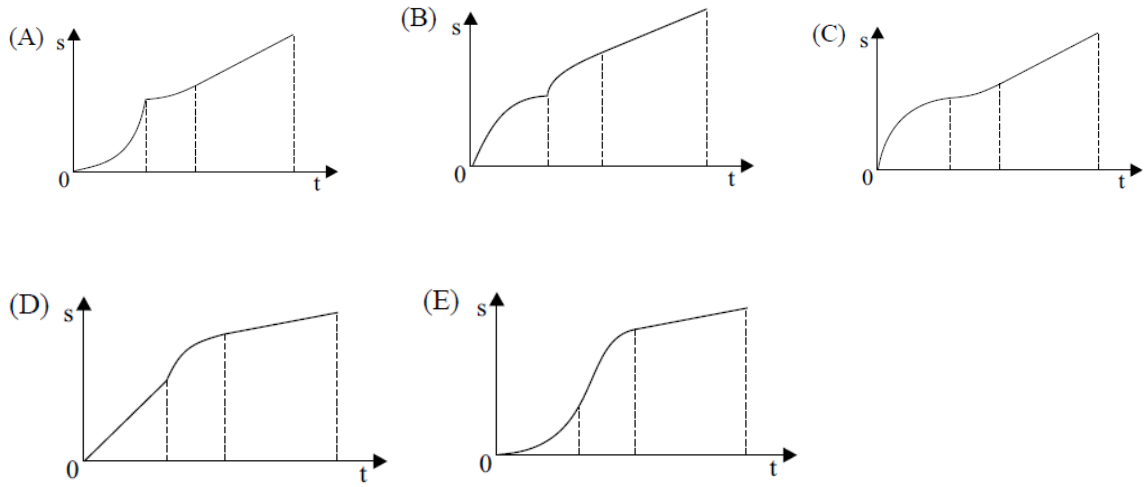
Fique certo de que as questões do seu concurso serão bem parecidas com as que vamos trabalhar durante o curso.

8. Provas Perito Criminal da Polícia Civil de São Paulo – 2012 e 2014

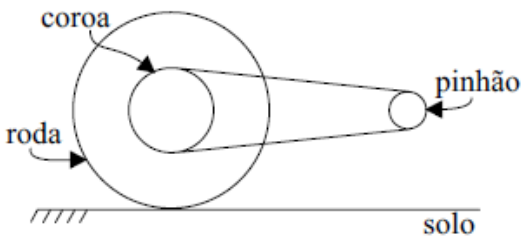
1. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012) O gráfico qualitativo da velocidade (v), em função do tempo (t), da figura a seguir representa o movimento de um carro que se desloca em linha reta.



Considerando que sua posição inicial era o marco zero da trajetória, o correspondente gráfico horário de sua posição (S), em função do tempo (t), é



2. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012) A polia dentada do motor de uma motocicleta em movimento, também chamada de pinhão, gira com frequência de 3 600 rpm. Ela tem um diâmetro de 4 cm e nela está acoplada uma corrente que transmite esse giro para a coroa, solidária com a roda traseira. O diâmetro da coroa é de 24 cm e o diâmetro externo da roda, incluindo o pneu, é de 50 cm. A figura a seguir ilustra as partes citadas.



Use $\pi = 3$, considere que a moto não derrapa e que a transmissão do movimento de rotação seja integralmente dirigida ao seu deslocamento linear. A velocidade da moto, em relação ao solo e em km/h, é de

(A) 72.
(B) 62.
(C) 54.
(D) 66.
(E) 90.

3. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP -2012). Ao ser expelido do cano de 50 cm de comprimento de uma arma em repouso relativamente ao solo, um projétil leva 0,10 s para percorrer, em linha reta e com velocidade constante, a distância de 100 m. Supondo que a massa do projétil seja de 25 g e que seu movimento no interior do cano seja realizado com aceleração constante, a intensidade da força propulsora resultante sobre ele no interior do cano deve ser, em newtons, de

(A) $4{,}0.10^3$.

(B) $2{,}5.10^4$.

(C) $2{,}5.10^5$.

(D) $4{,}0.10^4$.

(E) $2{,}5.10^3$.

4. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012). Em um trecho curvilíneo de uma rodovia horizontal, o motorista de determinado veículo, dirigindo em velocidade excessiva, perdeu o controle da direção e, atravessando a pista, caiu na vala que havia além do acostamento. Chovia muito naquele momento e várias hipóteses foram levantadas para explicar o fato. Em relação a um referencial inercial, assinale a alternativa que apresenta a hipótese correta.

(A) A força centrífuga sobre o carro foi mais intensa que a força centrípeta e empurrou o carro para fora da pista, seguindo uma trajetória curvilínea.

(B) A potência do motor do veículo foi insuficiente para corrigir a trajetória original a ser descrita e resultou na derrapagem observada.

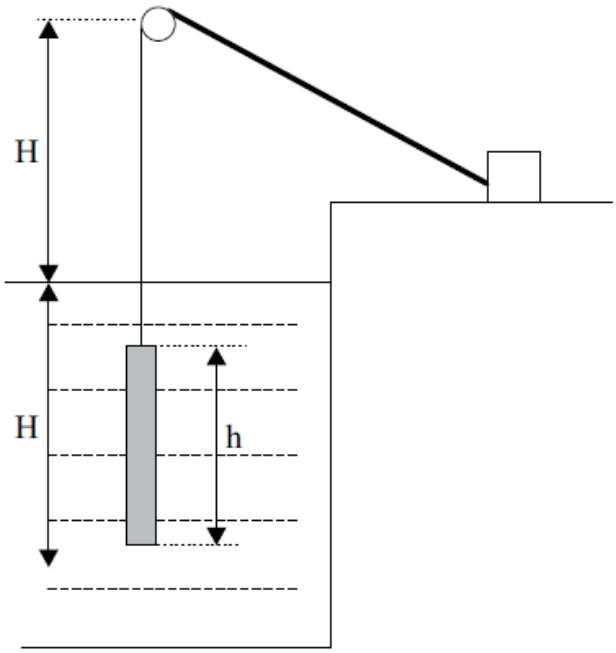
(C) A repentina diminuição do atrito entre os pneus do carro e o asfalto da pista fez com que ele derrapasse para fora da pista descrevendo uma trajetória curvilínea.

(D) A energia cinética do veículo era maior do que a energia potencial elástica da borracha dos pneus, daí a derrapagem.

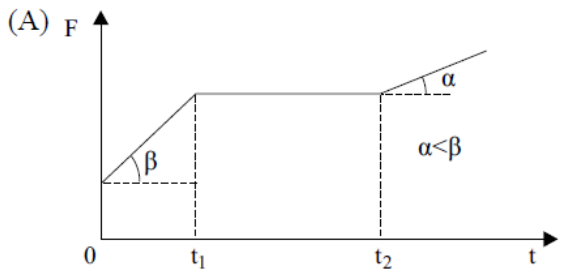
(E) A repentina diminuição do atrito entre os pneus do carro e o asfalto da pista fez com que ele prosseguisse em linha reta ao invés de completar a curva.

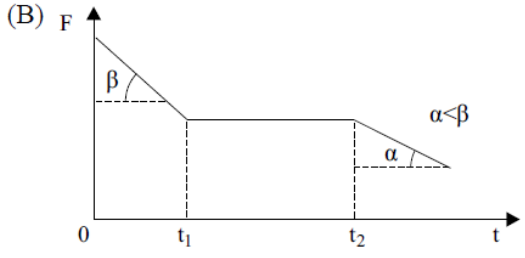
5. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012). Na operação de resgate de uma peça metálica, maciça e cilíndrica de geratriz h, do fundo do mar, um guincho

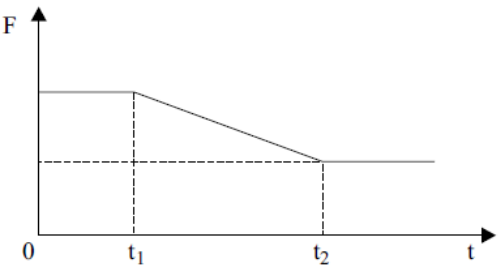
iça a peça retirando-a lentamente e com velocidade constante, até que ela fique toda fora da água. A distância vertical entre a roldana do guindaste e a superfície livre da água é H > h, e a viscosidade da água é desprezível, assim como a resistência do ar. O instante em que a face superior do cilindro é retirada da água é t_1 e o instante em que a face inferior é retirada é t_2.

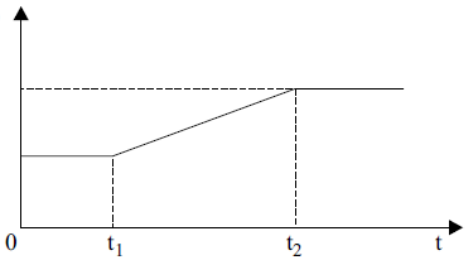


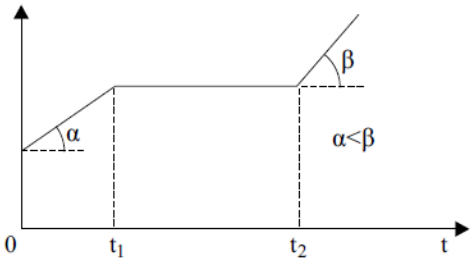
O gráfico que melhor relaciona a intensidade da força de tração (F) no cabo do guindaste com o tempo (t) de duração da operação é





(C)


(D)


(E)


6. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012). Um projétil, de massa m = 10 g, feito de metal de calor específico c = 0,10 cal/(g.ºC), atinge um colete à prova de bala com velocidade v = 600 m/s, parando antes de atravessá-lo. O equivalente mecânico do calor é admitido com o valor 4,2 J/cal e o colete é tido como adiabático. A quantidade de calor dissipada integralmente no projétil deve elevar a temperatura dele, em ºC, de aproximadamente

(A) 360.

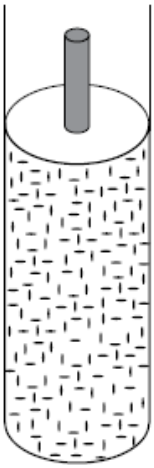
(B) 390.

(C) 430.

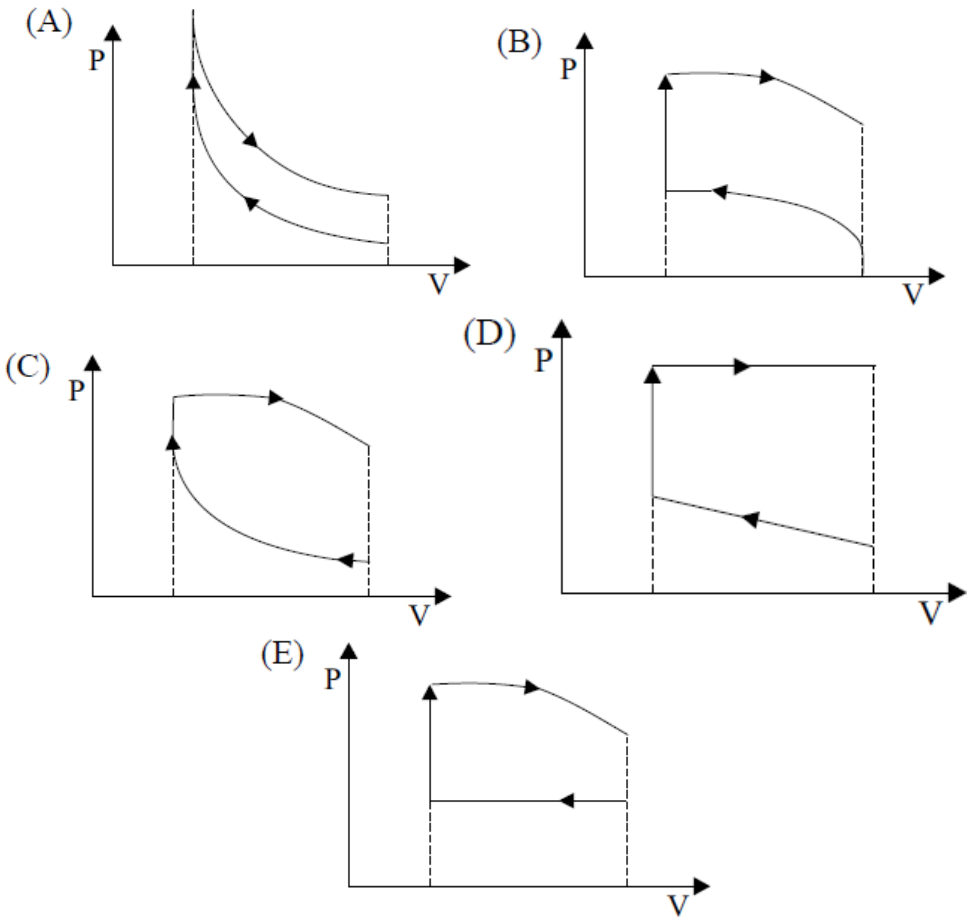
(D) 300.

(E) 480.

7. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012). Certa massa de vapor encontra-se encerrada em um recipiente cilíndrico, isolante térmico, dotado de um êmbolo que permite variar seu volume, como mostra a figura.

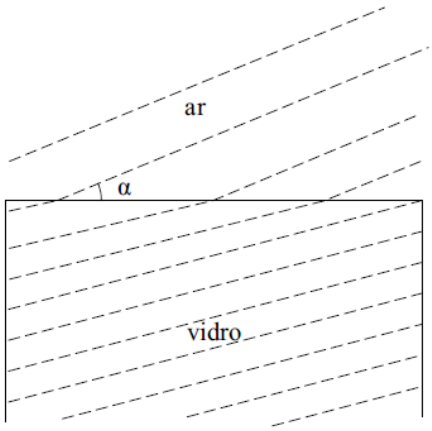


Em determinado momento, o êmbolo é bruscamente deslocado, por um agente externo, no sentido de comprimir o vapor até um volume menor; essa compressão gera uma combustão espontânea, transformando o vapor em gás, o que provoca, em seguida, um deslocamento do êmbolo até a posição inicial. O gráfico, da pressão (P) versus volume (V), que melhor representa a sequência de transformações ocorridas no interior do recipiente é



8. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012) Em determinadas investigações, o uso de aparelhos emissores de ondas eletromagnéticas torna-se

imprescindível. Considere uma sequência de frentes de ondas planas deslocando-se no ar e incidindo sobre um grande cubo de vidro maciço formando um ângulo α com a face de incidência, como mostra a figura.



Parte dessas ondas é refletida pela face do cubo de vidro e outra parte é refratada. A figura ilustra as frentes incidentes e as refratadas. Com base nessas informações, é correto afirmar que, em relação às frentes de ondas incidentes, as frentes de ondas

(A) refletidas diminuem o comprimento de onda, mantendo a frequência de vibração e o ângulo de reflexão com a face.

(B) refratadas diminuem o comprimento de onda e o ângulo de refração com a face, mantendo a frequência de vibração.

(C) refratadas aumentam o comprimento de onda e o ângulo de refração com a face, mantendo a frequência de vibração.

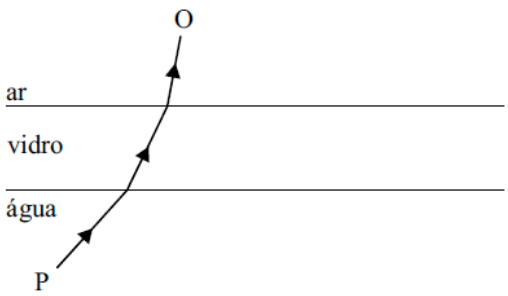
(D) refletidas mantêm a velocidade de propagação e o ângulo de reflexão com a face, diminuindo a frequência de vibração.

(E) refratadas diminuem a velocidade de propagação e a frequência de vibração.

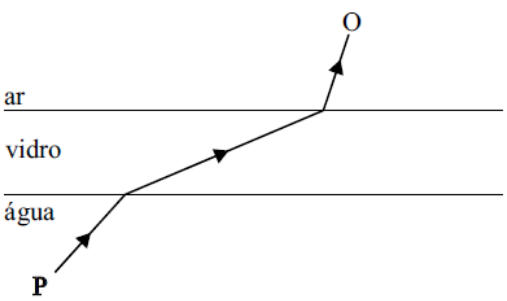
9. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012) Quando olhamos para um aquário e visualizamos um peixe, raios luminosos emitidos pelo peixe atingem nossos olhos após sofrerem duas refrações consecutivas: da água para o vidro e do vidro para o ar. Lembrando que o índice de refração absoluto de vidro é maior que o

da água e o da água maior que o do ar, a trajetória de um raio de luz refletido pelo peixe P que atinge o olho de um observador O, está corretamente representada em

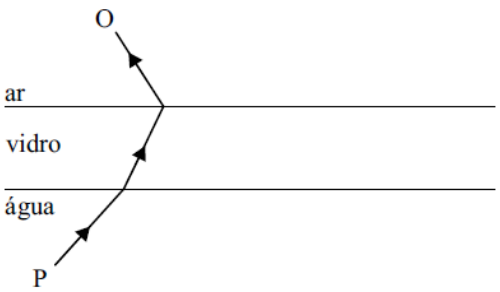
(A)



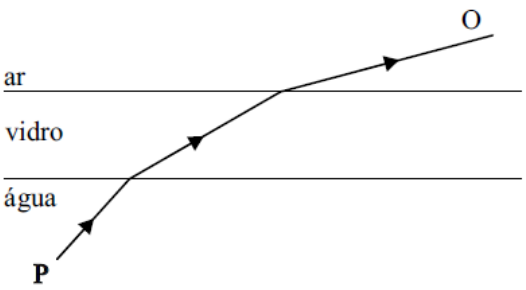
(B)



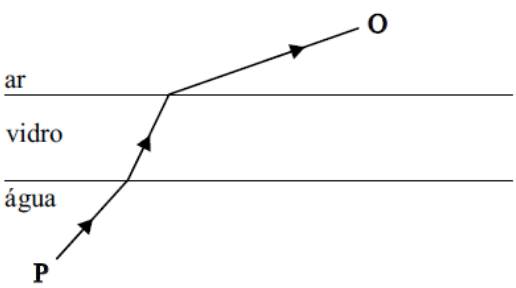
(C)



(D)



(E)



10. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012) Dois chuveiros elétricos apresentam as seguintes especificações: chuveiro A – 5.600W - 240V; chuveiro B – 2.800W - 120V. Sabendo que seus resistores ôhmicos e cilíndricos são feitos do mesmo material e têm o mesmo comprimento, a razão entre suas áreas de secção transversal, S_A/S_B, vale

(A) 2.

(B) 1.

(C) 4.

(D) 1/4.

(E) 1/2.

11. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) Ao percorrer uma curva horizontal, em forma de quarto de circunferência, com velocidade escalar constante, um veículo sofre, relativamente a um referencial inercial, uma força resultante centrípeta de

(A) intensidade variável, mas de direção e sentido constantes.

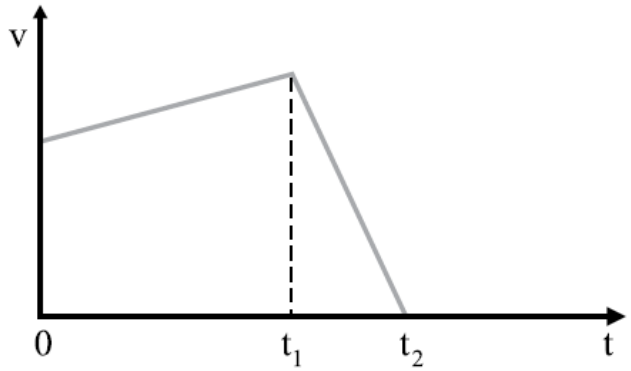
(B) intensidade, direção e sentido constantes.

(C) intensidade constante, apenas.

(D) intensidade, direção e sentido variáveis.

(E) intensidade e direção constantes, mas de sentido variável.

12. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) Um carro, que se deslocava em linha reta, teve suas velocidades observadas. O gráfico a seguir representa, qualitativamente, essas velocidades (v), em função do tempo (t).



Analisando o gráfico conclui-se, corretamente, que

(A) a aceleração do carro foi maior no intervalo de tempo $t_1 - 0$ do que no intervalo seguinte $t_2 - t_1$.

(B) o movimento do carro foi progressivo no intervalo de tempo $t_1 - t_0$ e retrógrado no intervalo seguinte $t_2 - t_1$.

(C) o movimento do carro no intervalo de tempo $t_2 - t_1$ foi retrógrado e retardado.

(D) o movimento do carro foi progressivo e acelerado durante ambos os intervalos de tempo.

(E) o deslocamento do carro foi maior no intervalo de tempo $t_1 - 0$ do que no intervalo seguinte $t_2 - t_1$.

13. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) A figura ilustra a roda traseira de uma motocicleta.

Coroa de transmissão

(http://fdr.com.br/form...)

Considerando-a em movimento e com a coroa girando solidariamente com a roda, é correto afirmar que, em um mesmo intervalo de tempo e relativamente ao eixo comum de ambas,

(A) a velocidade linear dos pontos periféricos da coroa e da roda, em relação ao eixo comum de ambas, é a mesma.

(B) a coroa gira com frequência maior do que a roda.

(C) a velocidade angular da coroa é maior do que a da roda.

(D) o deslocamento angular da coroa é igual ao da roda.

(E) o deslocamento linear dos pontos periféricos da coroa é maior do que o da roda.

14. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) No campo de provas de uma montadora de automóveis há uma pista horizontal e retilínea. Durante a realização de um teste, um de seus veículos, de massa total 1 200 kg, incluindo a do motorista, parte do repouso e atinge a velocidade de 144 km/h ao fim de um percurso de 400 m. Se o movimento do veículo é realizado com aceleração constante, a força resultante sobre ele tem intensidade, em newtons, de

(A) 3 600.

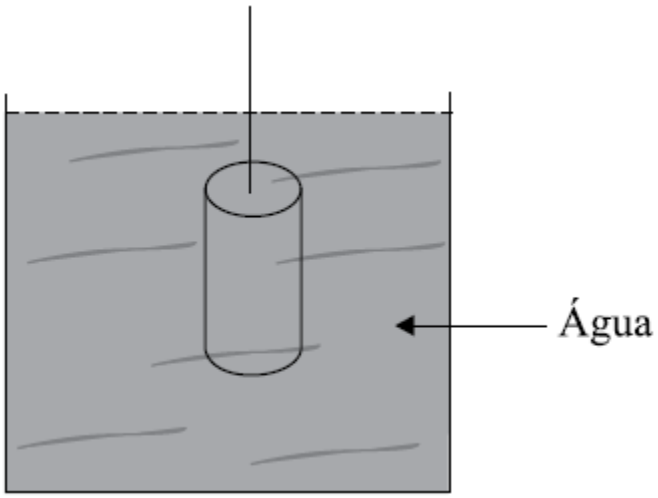
(B) 4 800.

(C) 2 400.

(D) 1 800.

(E) 1 200.

15. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) Um cilindro de ferro, de altura considerável, é mantido suspenso por um fio na posição vertical, totalmente submerso em um tanque cheio de água, como mostra a figura:



Nessas condições, é correto afirmar que

(A) o empuxo atuante sobre o cilindro como um todo depende de sua massa específica.

(B) a pressão da água sobre o cilindro como um todo é a mesma em qualquer ponto dele.

(C) o empuxo atuante sobre a base inferior do cilindro é maior do que sobre sua base superior.

(D) a pressão da água sobre o cilindro como um todo depende da massa específica dele.

(E) a pressão da água sobre a base inferior do cilindro é maior do que sobre sua base superior.

16. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) No interior de São Paulo ocorre uma tragédia familiar. Um garoto de 26 kg de massa cai em queda livre do 14.º andar de um prédio, projetando-se no solo de uma altura de 42 m. No impacto com o solo, toda a energia cinética é convertida em energia térmica para aquecimento do corpo do garoto em 2ºC. A aceleração da gravidade local tem o valor 10 m/s^2 e o equivalente mecânico do calor é de 4,2 J/cal. A capacidade térmica do corpo do garoto, em cal/ºC, deve ser de

(A) $1,3 \bullet 10^3$

(B) $6,5 \bullet 10^2$

(C) $1,3 \bullet 10^2$

(D) $1,3 \bullet 10^4$

(E) $6,5 \bullet 10$

17. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) Ao investigar determinado crime, um perito precisava determinar o comportamento do som proveniente do estampido de uma arma usada nesse crime. Para tanto, o perito raciocinou corretamente que, ao atravessar uma janela de vidro, em relação ao seu comportamento no ar, as ondas sonoras

(A) mantiveram seu comprimento de onda constante.

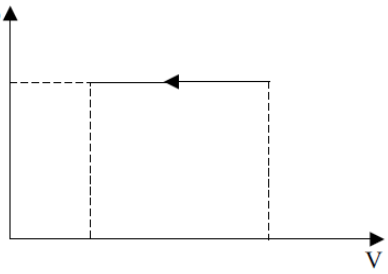
(B) tiveram sua velocidade de propagação alterada.

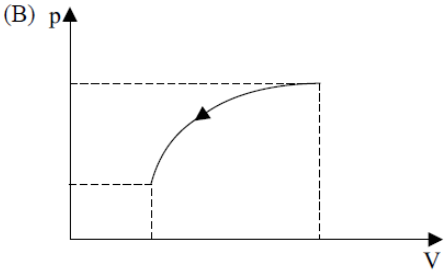
(C) tiveram sua frequência de vibração alterada.

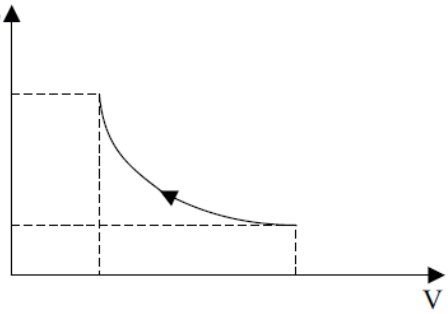
(D) mantiveram sua energia mecânica constante.

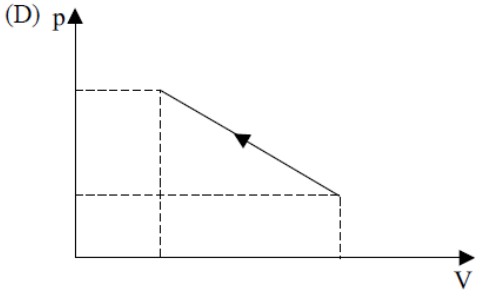
(E) mantiveram sua quantidade de movimento constante.

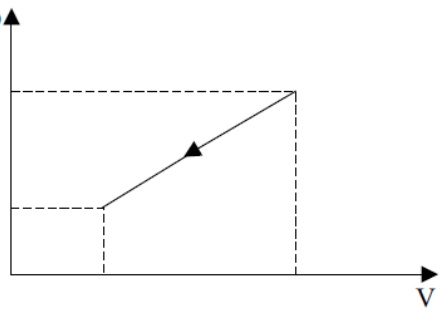
18. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) No intuito de observar o comportamento de certa massa de gás ideal, confinada em um frasco cilíndrico dotado de uma base móvel, um investigador diminui isotermicamente seu volume. O gráfico qualitativo da pressão (p) que esse gás exerce sobre as paredes do recipiente, em função do volume (V) por ele ocupado está melhor representado em

(A)


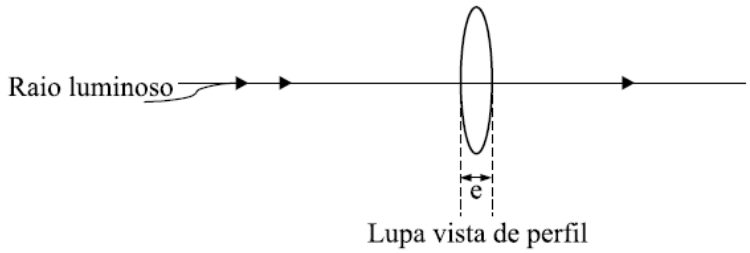
(B)


(C)


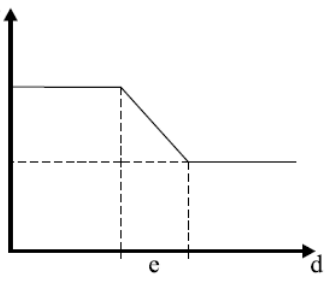
(D)


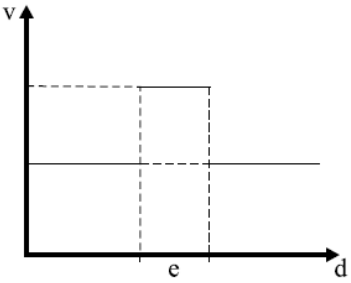
(E)


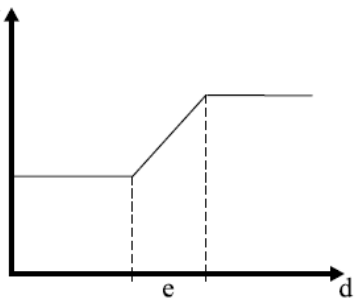
19. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) A lupa é um útil instrumento de investigação criminal. Considere um raio luminoso monocromático que atravessa uma lupa de espessura máxima e, imersa no ar, seguindo o eixo principal da lupa, como mostra a figura:

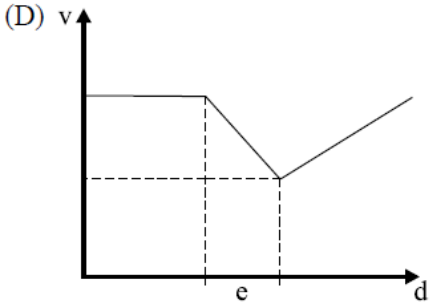


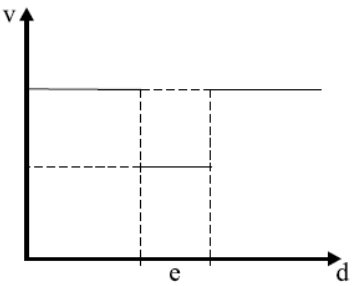
O gráfico que melhor representa a velocidade (v) de propagação desse raio, em função de seu deslocamento (d), é

(A)


(B)


(C)


(D)


(E)


20. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) Duas lâmpadas idênticas, de especificações 15 W – 220 V cada, são ligadas em paralelo a uma rede

elétrica alimentada por uma fonte de tensão de 220 V. A intensidade da corrente elétrica através de cada lâmpada será, em ampéres, mais próxima de

(A) 0,05.
(B) 0,07.
(C) 0,03.
(D) 0,10.
(E) 0,14.

9. Provas Perito Criminal da Polícia Civil de São Paulo – 2012 e 2014 – Comentadas

COMENTÁRIO GERAL SOBRE AS PROVAS

As duas provas dos dois últimos concursos foram bem amplas e parecidas, de certo modo até previsíveis, bem elaboradas, sem problemas de ordem técnica ou de conteúdo.

O programa foi bem distribuído nas 10 (dez) questões, tanto na prova de 2012, quanto no concurso de 2013/2014, tendo os assuntos sofrido as mesmas distribuições em quantidade de questões, elas foram divididas da seguinte forma:

- 10 (dez) questões de mecânica – 50% da prova.
- 4 (quatro) questões de termologia e termodinâmica – 20% da prova.
- 2 (duas) questões de ondulatória – 10% da prova.
- 2 (duas) questões de óptica geométrica – 10% da prova.
- 2 (duas) questões de eletricidade – 10% da prova.

Assim, você pode perceber que a prova abordou todos os temas previstos no conteúdo programático de forma geral, no entanto, foi uma prova que privilegiou a mecânica, que é a maior parte da Física.

A mecânica será abordada nas primeiras aulas, e uma atenção maior será dada a essa parte do conteúdo, pois é provável que a próxima prova venha da mesma forma, ou seja, pegando pesado em mecânica.

O nível das questões eu diria que está separado da seguinte forma:

- 12 (doze) questões de nível médio de dificuldade
- 8 (oito) questões de nível fácil.

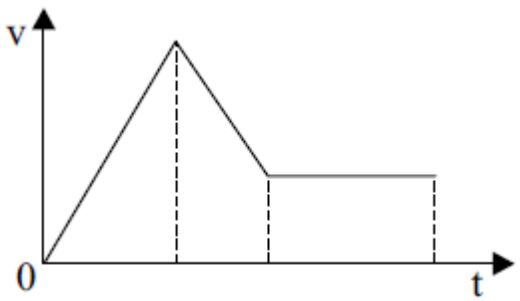
Ou seja, não houve nessas provas, na minha concepção, questões difíceis, no entanto, a maioria das questões eram de nível médio, ou seja, não eram de simples aplicação de fórmula, mas também não envolviam raciocínios mais elaborados.

Enfim, o nível da prova é muito bom, e ela tem um alto teor discriminativo, selecionando assim os candidatos mais bem preparados para o cargo de **Perito Criminal.**

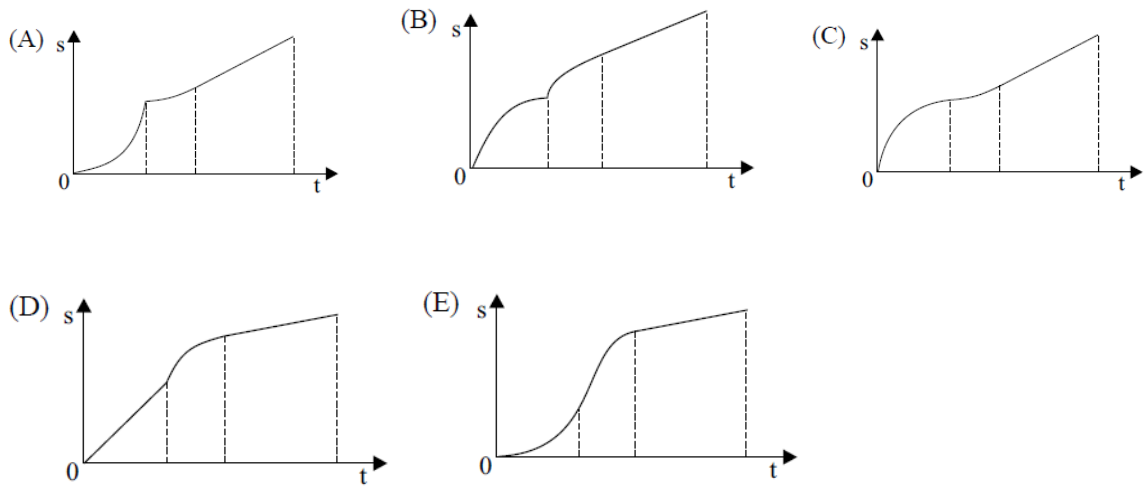
A minha previsão para a próxima prova é que seja de mesmo nível, até porque a banca provavelmente será a mesma (VUNESP), o edital sofrerá poucas modificações em relação ao conteúdo programático, a Física mesmo não mudou nada de 2012 para 2014, praticamente.

Vamos aos comentários das duas provas.

1. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012) O gráfico qualitativo da velocidade (v), em função do tempo (t), da figura a seguir representa o movimento de um carro que se desloca em linha reta.



Considerando que sua posição inicial era o marco zero da trajetória, o correspondente gráfico horário de sua posição (S), em função do tempo (t), é



Resposta: Item E.

Comentário:

Não se preocupe com uma questão dessas, pois você não vai precisar desenhar o gráfico, basta que você saiba que figura teremos em cada trecho. Vamos verificar por partes cada trecho do gráfico **(S x t).**

No primeiro trecho **o gráfico da velocidade é crescente e positiva**, temos então um movimento do tipo **progressivo e acelerado**.

O gráfico de S x t é uma parábola, pois é oriundo da equação horária da posição.

Veja abaixo um comentário teórico acerca desse tipo de gráfico.

Lembrando que a equação que rege o movimento uniformemente variado é: $S = S_0 + V_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$, podemos afirmar que o gráfico de S contra t é uma parábola que terá sua concavidade definida pelo sinal da aceleração.

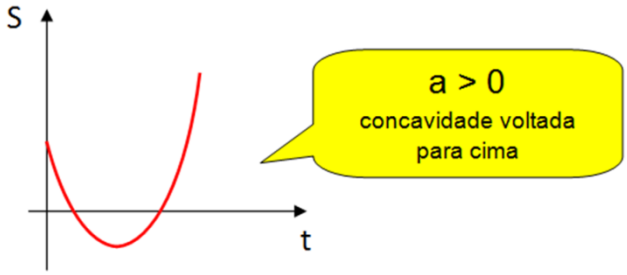
- **a positiva ⇒ para cima**.
- **a negativa ⇒ para baixo**.

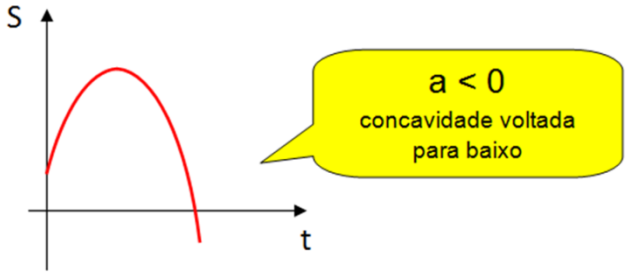
Nesse ponto recomento que você faça uma revisão no estudo da função do segundo grau. A equação da posição é um exemplo da função do 2º grau.

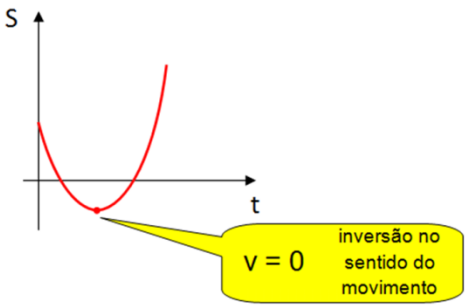
Alguns conceitos como concavidade e vértice você vai relembrar caso faça essa revisão.

Os gráficos então podem ser de dois tipos:

- Concavidade para cima
- Concavidade para baixo



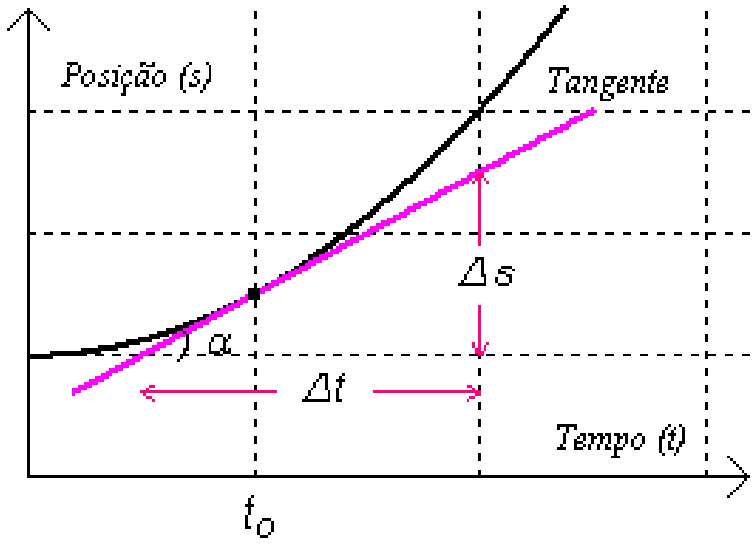




***Propriedade Importante:**

Pode-se demonstrar que a velocidade é dada pela tangente do ângulo formado pelo gráfico da posição contra tempo.

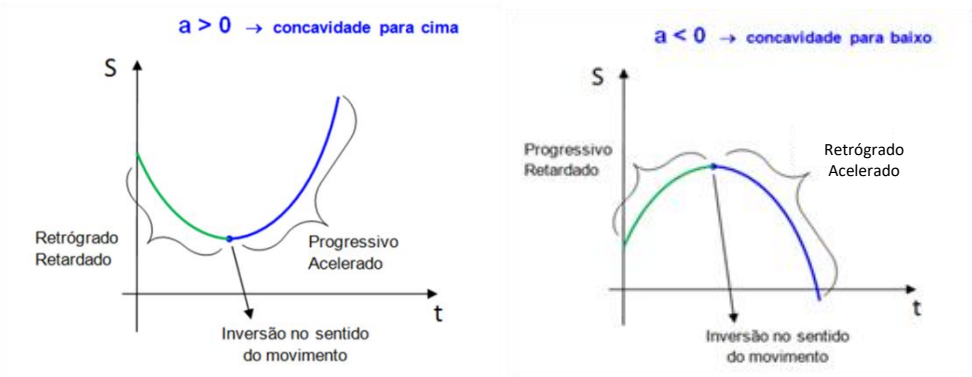
No **MRUV a velocidade é diferente em cada instante**, logo teremos que calcular a tangente em cada instante, por exemplo, se quisermos a velocidade no instante 3s, deveremos calcular a velocidade naquele instante, que terá um valor distinto da velocidade no instante 5s, por exemplo.



Acima representamos um gráfico de S x t, para calcular a velocidade no instante "t_0" basta calcular a tangente do ângulo α.

Em outro instante de tempo a inclinação da reta é diferente, motivo pelo qual a velocidade também o será, o movimento é variado.

Os gráficos também estão presentes na classificação do **MRUV.** Veja os gráficos abaixo, nos quais se apresenta um resumo dos tipos de movimento e o gráfico correspondente.

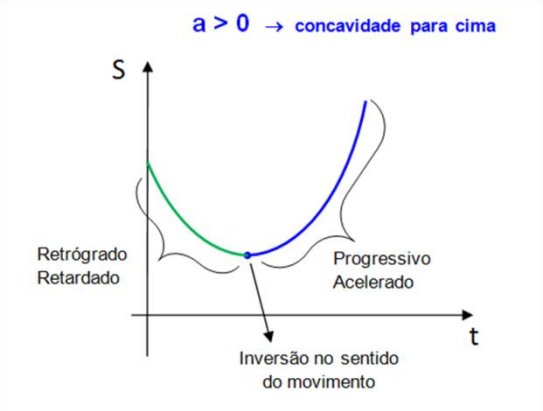


***Observação:**

- No gráfico acima você notou que há um ponto em que a velocidade é nula, ou seja, um ponto no qual há uma inversão do movimento que antes possuía velocidade negativa e a partir de então passa a ter velocidade positiva (A) e vice e versa.

Baseado nas observações acima, vamos verificar qual o tipo de movimento e o gráfico correspondente.

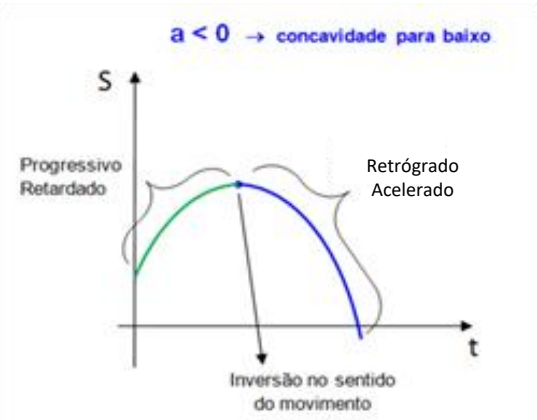
Veja no gráfico abaixo o ramo de parábola que vamos "pegar"



Vamos pegar o ramo azul para o primeiro trecho do movimento do carro.

No segundo trecho do gráfico de velocidade você nota que ela é positiva, porém decrescente, estamos diante de um movimento **progressivo, no entanto, retardado**.

Vaja na figura abaixo qual ramo de parábola vamos "pegar"



Vamos pegar o ramo verde.

No último trecho do gráfico de velocidade a temos constante, o que corresponde a um **movimento uniforme**, onde o gráfico da posição é uma reta, e como temos um trecho de velocidade constante positiva, o gráfico (S x t) será uma reta crescente.

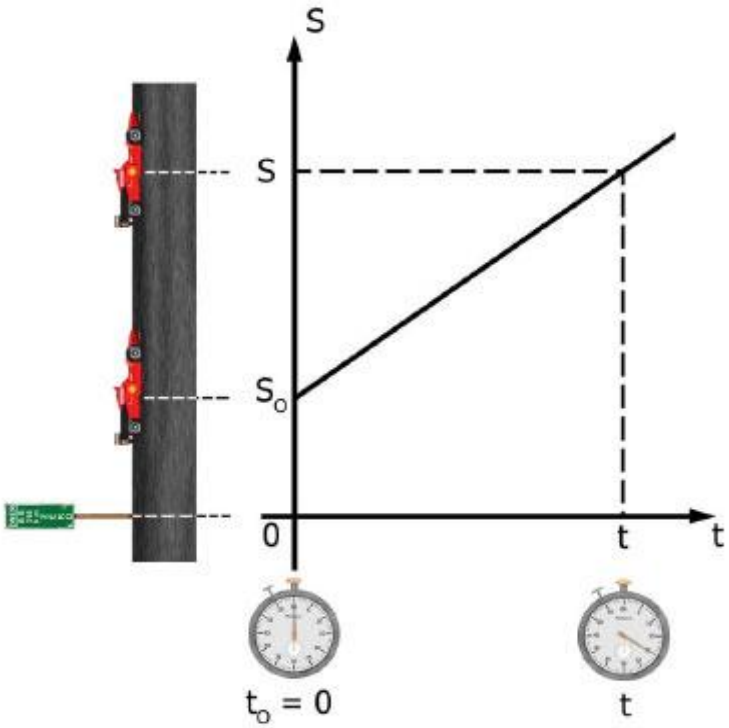
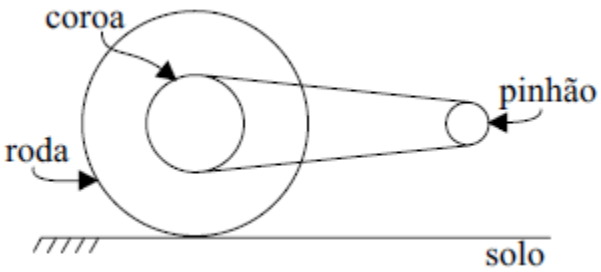


Gráfico do MRU progressivo (V>0).

Assim, vamos marcar a alternativa que corresponde ao gráfico que reúne esses três trechos retromencionados, ou seja, a alternativa E.

2. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012) A polia dentada do motor de uma motocicleta em movimento, também chamada de pinhão, gira com frequência de 3 600 rpm. Ela tem um diâmetro de 4 cm e nela está acoplada uma corrente que transmite esse giro para a coroa, solidária com a roda traseira. O diâmetro da coroa é de 24 cm e o diâmetro externo da roda, incluindo o pneu, é de 50 cm. A figura a seguir ilustra as partes citadas.



Use $\pi = 3$, considere que a moto não derrapa e que a transmissão do movimento de rotação seja integralmente dirigida ao seu deslocamento linear. A velocidade da moto, em relação ao solo e em km/h, é de

(A) 72.
(B) 62.
(C) 54.
(D) 66.
(E) 90.

Resposta: item C.

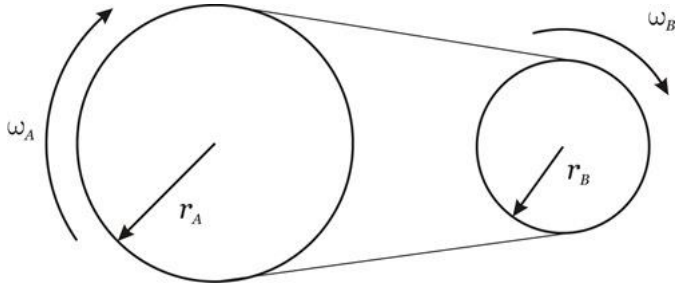
Comentário:

Questão bem comum em provas de Física de concursos, vamos usar o raciocínio da transmissão de movimentos circulares.

Veja um comentário acerca da transmissão de movimentos circulares, tema abordado por essa questão.

Transmissão por correia ou corrente.

Nesse tipo de transmissão, uma polia (círculo) transfere seu movimento circular por meio de uma **corrente** ou **correia** que **não sofre escorregamento e é inextensível**, esses dois fatos são muito importantes, pois é por conta deles que podemos afirmar que os corpos **terão a mesma velocidade linear.**



Então, podemos afirmar que:

$$V_A = V_B, \quad como\ V = \omega \cdot R$$

$$\Rightarrow \omega_A \cdot R_A = \omega_B \cdot R_B$$

ou

$$\Rightarrow \frac{\omega_A}{\omega_B} = \frac{R_B}{R_A}$$

$$\Rightarrow f_a.R_a = f_b.R_b$$

$$\Rightarrow \frac{T_a}{T_b} = \frac{R_a}{R_b}$$

Esse tipo de transmissão é muito conhecido e a sua aplicação mais comum é a **bicicleta e a motocicleta**.

Quando numa **coroa** maior o seu movimento é transmitido para uma **catraca** acoplada à roda traseira por meio de uma corrente ou correia.

Calcularemos a frequência de rotação, em RPM, da coroa traseira da motocicleta da figura, que será a mesma frequência de rotação da roda traseira.

$$f_A.R_A = f_B.R_B$$

$$f_A.12 = 3.600.2$$

$$f_A = 600RPM$$

Essa frequência de rotação será a mesma frequência de rotação da roda traseira, o que nos levará ao calculo da velocidade da motocicleta:

A velocidade será calculada por meio da aplicação da fórmula que relaciona a velocidade linear e angular da roda traseira

$$V = \omega.R$$
$$V = 2.\pi.f_A.R$$
$$V = 2.3.\frac{600}{60}.0,25$$
$$V = 15m/s(x3,6)$$
$$V = 54km/h$$

Veja que no cálculo acima foram feitas duas transformações de unidades:

- Frequência de RPM para Hz (dividindo-se o valor em RPM para Hz)
- Velocidade de m/s para km/h (multiplicando-se por 3,6)

Cuidado com a transformação de unidades.

3. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012). Ao ser expelido do cano de 50 cm de comprimento de uma arma em repouso relativamente ao solo, um projétil leva 0,10 s para percorrer, em linha reta e com velocidade constante, a distância de 100 m. Supondo que a massa do projétil seja de 25 g e que seu movimento no interior do cano seja realizado com aceleração constante, a intensidade da força propulsora resultante sobre ele no interior do cano deve ser, em newtons, de

(A) $4,0.10^3$.

(B) $2,5.10^4$.

(C) $2,5.10^5$.

(D) $4,0.10^4$.

(E) $2,5.10^3$.

Resposta: item B

Comentário:

Vamos primeiramente calcular a velocidade com que o projétil percorre o espaço de 100m em um tempo de 0,10s.

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$
$$V = \frac{100m}{0,10s} = 1.000m/s$$

Como a velocidade do projétil é constante após sair do cano da arma, podemos afirmar que essa velocidade calculada acima é a mesma velocidade com que o projétil é expelido na "boca" do cano da arma.

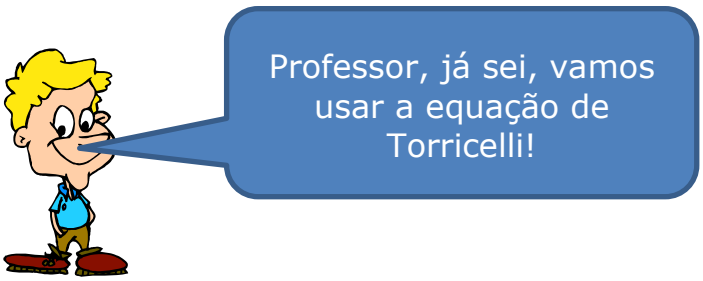
Assim, podemos dizer que o projétil saiu do repouso, e percorrendo um espaço de 50cm atingiu a velocidade de 1.000m/s, devido a presença de uma aceleração, oriunda de uma força resultante.

Para calcular a força, devemos ter em mente a segunda lei de Newton:

$$\vec{F} = m.\vec{a}$$

Mas para aplicar a lei acima, devemos encontrar a aceleração.

Veja que no interior do cano, não foi mencionado o tempo que levou o movimento do projétil. Assim, devemos procurar uma equação que não envolva o fator tempo.



Boa ideia Aderbal, a equação sugerida por você é muito boa para o caso em questão, pois não envolve o fator tempo, sendo, portanto, uma equação que pode ser utilizada para o calculo da aceleração do projétil dentro do cano.

$$V^2 = V_0^2 + 2.a.\Delta S$$
$$1.000^2 = 0^2 + 2.a.0,5$$
$$a = 1.000^2$$
$$a = 1,0.10^6 m/s^2$$

Note que transformamos a comprimento do cano, que é o deslocamento do projétil, de cm para m, para que a aceleração fique na unidade SI.

Vamos agora encontrar a força a que fica submetido o projétil durante o disparo.

$$\vec{F} = m.\vec{a}$$
$$\left|\vec{F}\right| = m.\left|\vec{a}\right|$$
$$\left|\vec{F}\right| = 25.10^{-3}.1,0.10^6$$
$$\left|\vec{F}\right| = 2,5.10^4 = 25.000N$$

Veja que foi feita a transformação da massa do projétil (de g para kg), uma vez que a força deve ser fornecida em newtons. Lembre-se de que para transformar de g para kg, basta dividir por 1.000, ou multiplicar por 10^{-3}.

4. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012). Em um trecho curvilíneo de uma rodovia horizontal, o motorista de determinado veículo, dirigindo em velocidade excessiva, perdeu o controle da direção e, atravessando a pista, caiu na vala que havia além do acostamento. Chovia muito naquele momento e várias hipóteses foram levantadas para explicar o fato. Em relação a um referencial inercial, assinale a alternativa que apresenta a hipótese correta.

(A) A força centrífuga sobre o carro foi mais intensa que a força centrípeta e empurrou o carro para fora da pista, seguindo uma trajetória curvilínea.

Comentário:

O item acima está incorreto.

As forças centrípeta e centrífuga são forças que não ocorrem no mesmo referencial. A força centrípeta é uma força que atua no corpo na direção radial, e com sentido para o centro da curva, observada sempre de um referencial inercial. Por outro lado, A força centrífuga é uma força de inércia, percebida sempre em um referencial não inercial, possui direção radial, e sentido para fora da curva.

Para facilitar a vida de vocês, nobres concurseiros, acompanhe o exemplo abaixo no qual você vai entender a diferença que existe entre essas forças.

- Centrípeta: para o centro em um referencial inercial
- Centrífuga: para fora do centro (fuga do centro) em um referencial não inercial.

A centrípeta é a força que um observador parado na estrada percebe que está atuando em um veículo que está perfazendo uma curva. Geralmente que faz o papel de resultante centrípeta é a força de atrito entre os pneus do veículo e a estrada.

A centrífuga é a força que o passageiro do carro (que está em um referencial não inercial, acelerado, que é o veículo) sente quando ele está fazendo a curva. A força centrífuga é sempre com sentido contrário ao da curva que o veículo está fazendo, ou seja, o veículo fez curva à esquerda, a centrífuga é para a direita; o veículo fez curva à direita, a centrífuga é para a esquerda.

Portanto, sob a observação de um referencial inercial, não existe a força centrífuga, muito menos a comparação dela com a centrípeta.

(B) A potência do motor do veículo foi insuficiente para corrigir a trajetória original a ser descrita e resultou na derrapagem observada.

Comentário:

O item também está incorreto, pois a potencia do veículo não tem relação direta com a realização da curva. A potência do veículo não o faz perfazer a curva ou não, o que define isso são algumas grandezas relacionadas às forças que mantém o veículo na curva, que é a força de atrito dos pneus com a estrada.

(C) A repentina diminuição do atrito entre os pneus do carro e o asfalto da pista fez com que ele derrapasse para fora da pista descrevendo uma trajetória curvilínea.

Comentário:

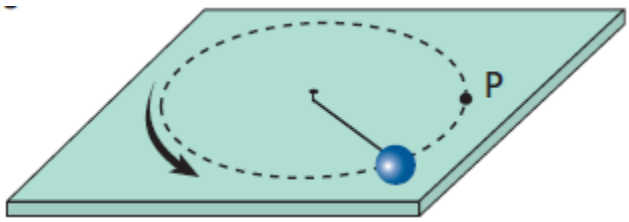
O item está parcialmente correto, portanto não deve ser assinalado pelo candidato.

De fato, houve redução doa atrito, pois a chuva fez com que ocorresse o fenômeno da aquaplanagem, diminuindo assim o coeficiente de atrito entre os pneus e a estrada, o que realmente deve ter sido o motivo da derrapagem apontado, por exemplo, por um perito em um laudo técnico.

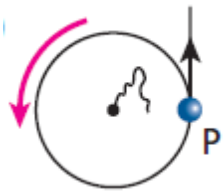
No entanto, quando um carro sofre derrapagem, deixa de haver força resultante sobre ele, o que implica em uma condição de equilíbrio, de acordo com a primeira lei de Newton.

Assim, o carro deve prosseguir em MRU, ou seja, com velocidade constante e em trajetória retilínea.

É o que acontece quando você possui uma bolinha presa por meio de um fio ao centro de uma mesa, conforme a figura abaixo.



Caso o fio venha a se romper, a trajetória que a bolinha vai tomar é a seguinte:



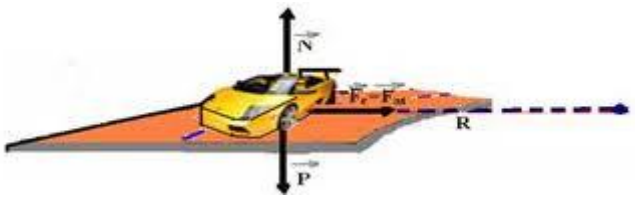
Com o carro ocorre o mesmo, a única diferença é o fato de que a força que o mantém na curva era a força de atrito.

Podemos inclusive calcular a velocidade máxima que um veículo pode desenvolver em uma curva plana com atrito, de modo a não derrapar.

Cálculo da velocidade máxima permitida em curva plana com atrito:

Você já deve ter se perguntado por que não pode entrar em uma curva com qualquer velocidade, sob o risco de haver derrapagem.

A razão é simples, é por conta da força de atrito estático, que pode ser no máximo igual ao seu valor máximo. A força de atrito estático faz o papel de resultante centrípeta. Observe a figura abaixo:



Note que a força resultante centrípeta será representada pela força de atrito, pois é ela que aponta para o centro da trajetória curvilínea. Assim, podemos escrever:

$$|\vec{F}_{RES_{CTP}}| = |\vec{F}_{AT_E}|$$

A velocidade máxima será atingida quando a força de atrito estático, que é variável, atingir o seu valor máximo, ou seja, a força de atrito estático máximo, assim:

$$|\vec{F}_{RES_{CTP}}| = |\vec{F}_{AT_E}|$$

$$\frac{m.|\vec{V}_{max}|^2}{R} = \mu.N$$

$$\frac{\cancel{m}.|\vec{V}_{max}|^2}{R} = \mu.\cancel{m}.g$$

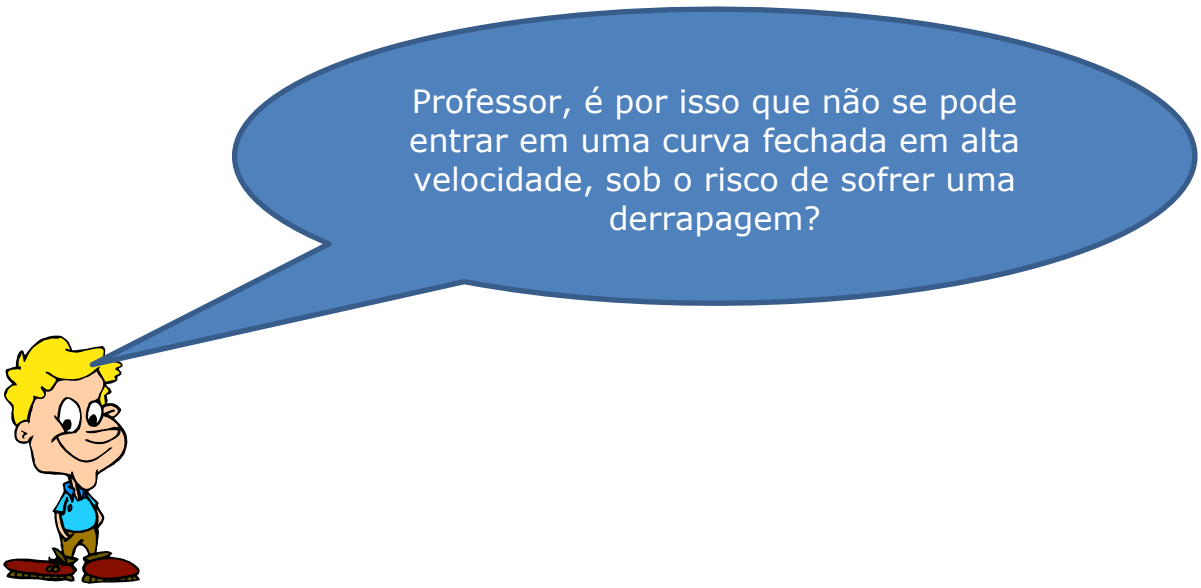
$$|\vec{V}_{max}|^2 = \mu.R.g$$

$$|\vec{V}_{max}| = \sqrt{\mu.R.g}$$

Portanto a velocidade máxima irá depender de alguns fatores que são:

- Coeficiente de atrito das superfícies
- Raio de curvatura
- Aceleração da gravidade

A velocidade máxima é diretamente proporcional à raiz quadrada de qualquer desses fatores citados.



É exatamente por isso prezado Aderbal, a velocidade é diretamente proporcional à raiz quadrada do raio da curva, assim, se for uma curva fechada, portanto de raio pequeno, teremos uma velocidade mínima menor.

No item da prova em comento, o que diminuiu foi o coeficiente de atrito, por conta da aquaplanagem.

(D) A energia cinética do veículo era maior do que a energia potencial elástica da borracha dos pneus, daí a derrapagem.

Comentário:

O item está incorreto, pois as energias envolvidas no movimento do carro não possuem relação com a condição de derrapagem, esse item realmente era daqueles que você nunca marcaria.

(E) A repentina diminuição do atrito entre os pneus do carro e o asfalto da pista fez com que ele prosseguisse em linha reta ao invés de completar a curva.

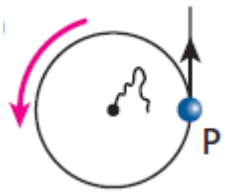
Comentário:

Eis aqui o nosso item correto.

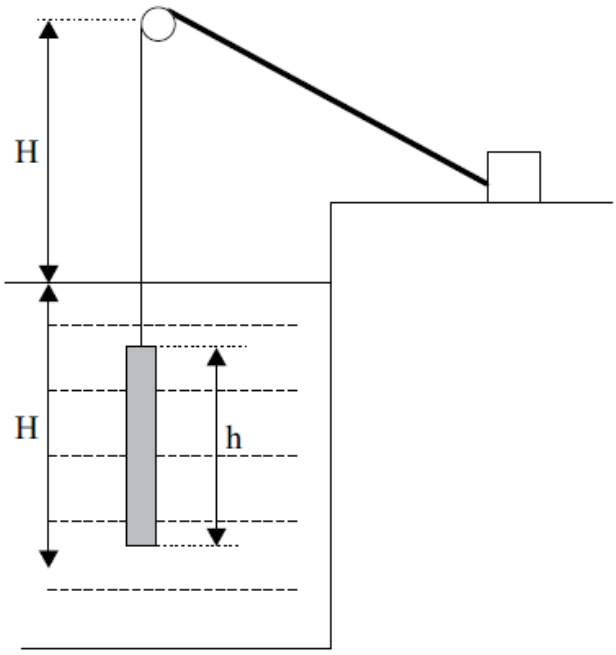
Acredito que você já deve ter percebido por que ele está correto, afinal de contas já comentamos nos itens anteriores que o fator atrito foi preponderante para a derrapagem, inclusive mostramos no item C a avaliação quantitativa do atrito com a velocidade máxima permitida antes de ocorrer derrapagem.

Aqui o item está correto, pois apontou a trajetória retilínea como a correta trajetória após o atrito insuficiente.

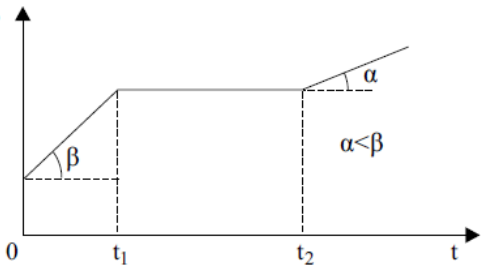
É o caso análogo ao da corda que se rompe.

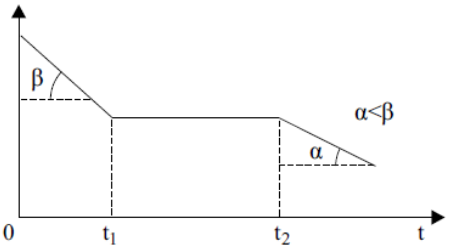


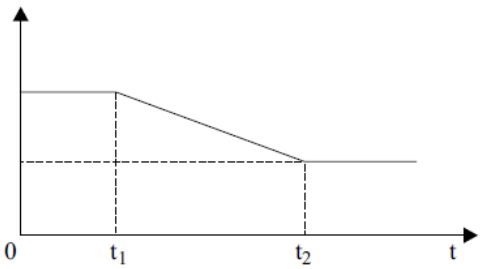
5. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012). Na operação de resgate de uma peça metálica, maciça e cilíndrica de geratriz h, do fundo do mar, um guincho iça a peça retirando-a lentamente e com velocidade constante, até que ela fique toda fora da água. A distância vertical entre a roldana do guindaste e a superfície livre da água é H > h, e a viscosidade da água é desprezível, assim como a resistência do ar. O instante em que a face superior do cilindro é retirada da água é t_1 e o instante em que a face inferior é retirada é t_2.

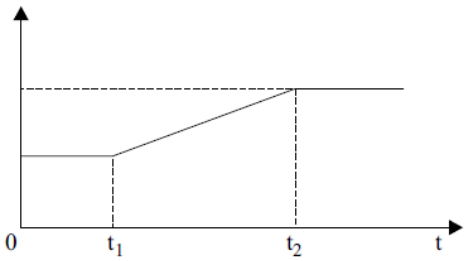


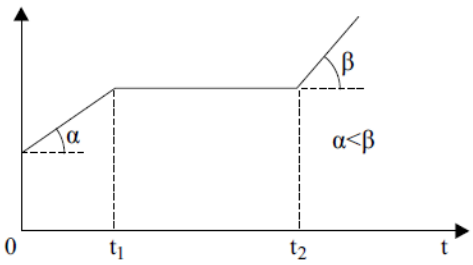
O gráfico que melhor relaciona a intensidade da força de tração (F) no cabo do guindaste com o tempo (t) de duração da operação é

(A)


(B)


(C)


(D)


(E)


Resposta: item D

Comentário:

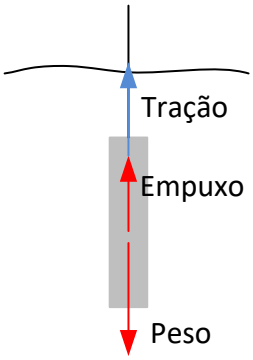
Essa questão era aquela da prova que você não entende nada do enunciado, fica desesperado e passa para a próxima, no entanto, a partir de agora você vai responder à essa questão com muita segurança.

Devemos avaliar a força F do cabo de acordo com a evolução do movimento da peça.

Vamos usar um fato muito importante que é o de que a velocidade da peça é sempre constante, isso vai nos dar base de sustentação para as equações que vamos montar.

Primeiramente pense na peça totalmente dentro da água, isso irá ocorrer desde t = 0 até t = t_1.

Nesse sentido, vamos colocar todas as forças que atuam na peça durante esse intervalo de tempo.



Veja que se a velocidade é constante, a resultante é nula, o que implica que a força de tração no fio, somada ao empuxo deve ser igual ao peso da peça.

$$T + E = P$$
$$T = P - E$$

Como o peso é constante com o tempo, bem como o empuxo também é constante com o tempo, até o instante t = t_1, podemos afirmar que a tração será constante, tendo como gráfico em função do tempo uma reta constante e paralela ao eixo dos tempos.

De t_1 a t_2 a peça vai saindo da água, o que implica dizer que o empuxo vai diminuindo, uma vez que o empuxo é proporcional ao volume do corpo imerso no líquido, como, ao subir, a peça vai ficando cada vez **menos** imersa, então o empuxo vai ficando cada vez **menor**.

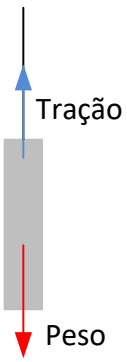
Logo, equacionando novamente:

$$\uparrow T = P - E \downarrow$$

A tração no fio, portanto, vai aumentar até ele ficar totalmente emerso, ou seja, fora da água.

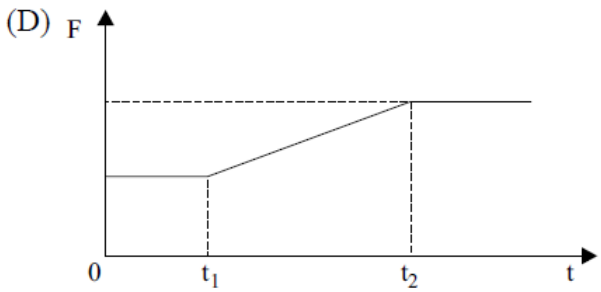
Quando o corpo estiver totalmente fora da água, não haverá mais força de empuxo, o que nos leva a equacionar novamente a força de tração.

$$T = P$$



Ocorre, que o peso do corpo é constante, assim, a tração também o será, no entanto, será maior que a tração constante inicial, quando o corpo estava ainda totalmente submerso.

Portanto, o gráfico mais coerente é o gráfico do item D, no qual temos uma tração constante, após crescente, até t_2 e após t_2 uma tração novamente constante, porém maior.



6. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012). Um projétil, de massa m = 10 g, feito de metal de calor específico c = 0,10 cal/(g.ºC), atinge um colete à prova de bala com velocidade v = 600 m/s, parando antes de atravessá-lo. O equivalente mecânico do calor é admitido com o valor 4,2 J/cal e o colete é tido como adiabático. A quantidade de calor dissipada integralmente no projétil deve elevar a temperatura dele, em ºC, de aproximadamente

(A) 360.
(B) 390.
(C) 430.
(D) 300.
(E) 480.

Resposta: Item C.

Comentário:

Trata-se de uma questão de conservação de energia, energia mecânica transformando-se integralmente em energia térmica.

A energia mecânica do projétil será convertida em energia térmica no colete e isso fará com que a temperatura do colete aumente.

Devemos, portanto, calcular o aumento de temperatura por meio da equação do calor sensível.

$$Q = m.c.\Delta\theta$$

O calor será oriundo da energia mecânica do projétil:

$$E_{mec} = E_{cin} + E_{pot}$$

A energia potencial será desprezada, pois não haverá variação de altura do projétil, o que implica dizer:

$$E_{mec} = E_{cin} = \frac{m.V^2}{2}$$
$$E_{cin} = \frac{10.10^{-3}.600^2}{2}$$
$$E_{cin} = \frac{10^{-2}.3,6.10^5}{2}$$
$$E_{cin} = 1,8.10^3\ J$$

Veja que a massa foi transformada em kg, para que obtivéssemos a energia em J.

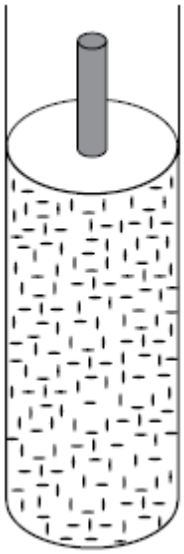
Vamos agora transformar essa energia de J para cal.

$$E_{cin} = 1,8.10^3\ J$$
$$E_{cin} = \frac{1,8.10^3\ \cancel{J}}{4,2\ \cancel{J}\ /\ cal} = 4,3.10^2\ cal$$

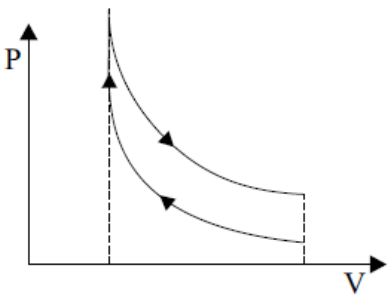
Essa energia será 100% convertida em calor, que servirá para elevar a temperatura do projétil.

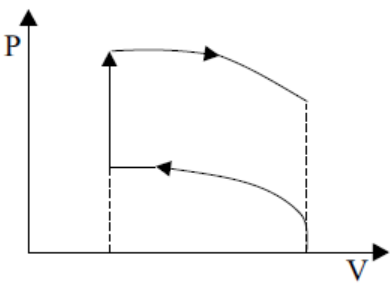
$$Q = 4,3.10^2\ cal$$
$$m.c.\Delta\theta = 4,3.10^2$$
$$10\ \cancel{g}.0,1\ \cancel{cal}\ /\ \cancel{g}.°C.\Delta\theta = 4,3.10^2\ \cancel{cal}$$
$$\Delta\theta = 430°C$$

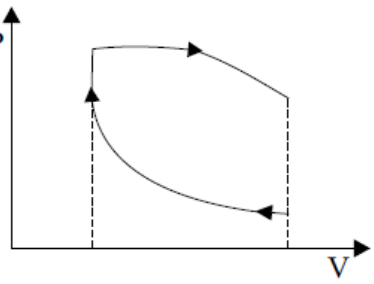
7. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012). Certa massa de vapor encontra-se encerrada em um recipiente cilíndrico, isolante térmico, dotado de um êmbolo que permite variar seu volume, como mostra a figura.

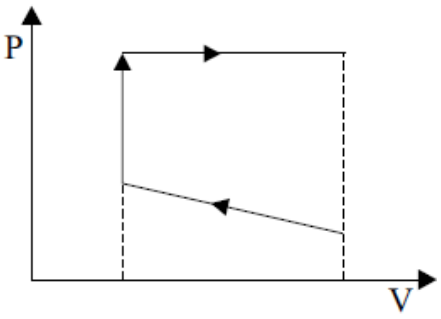


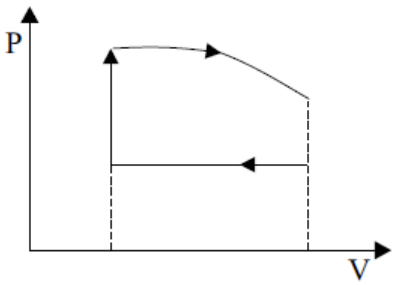
Em determinado momento, o êmbolo é bruscamente deslocado, por um agente externo, no sentido de comprimir o vapor até um volume menor; essa compressão gera uma combustão espontânea, transformando o vapor em gás, o que provoca, em seguida, um deslocamento do êmbolo até a posição inicial. O gráfico, da pressão (P) versus volume (V), que melhor representa a sequência de transformações ocorridas no interior do recipiente é

(A)


(B)


(C)


(D)


(E)


Resposta: item A.

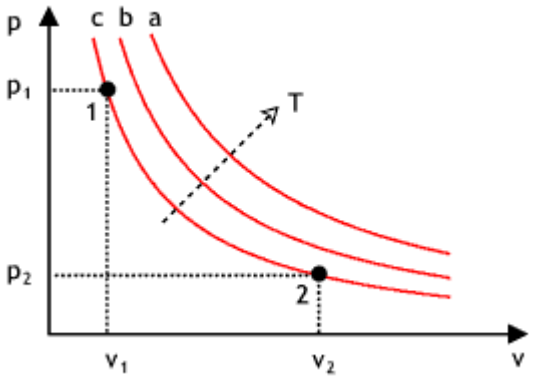
Comentário:

Questão de termodinâmica, envolvendo a interpretação de um texto e a correspondente relação de um gráfico P x V, da situação narrada.

O que ocorre primeiramente é uma compressão brusca, na qual o volume do gás é reduzido.

Outro fato é o de que no texto não foi mencionado nenhuma transformação a volume constante, o que implica que os itens B, D e E estão incorretos, pois neles consta um trecho de transformação a volume constante (isocórica).

Ficamos então com os itens A e C, a diferença entre eles é a forma da expansão que ocorre depois da combustão. Perceba que no gráfico do item C a concavidade da curva é para baixo, o que está em desacordo com as transformações gasosas conhecidas. As duas combustões ocorrem na temperatura constante de combustão, e, portanto, são isotermas as curvas correspondentes.

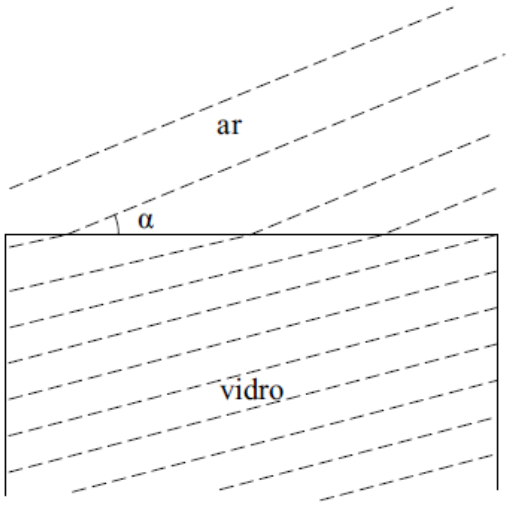


Veja que a temperatura após a combustão aumenta, e é por isso que a curva se afasta da origem.

Assim, marcamos como alternativa correta o item A.

8. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012) Em determinadas investigações, o uso de aparelhos emissores de ondas eletromagnéticas torna-se

imprescindível. Considere uma sequência de frentes de ondas planas deslocando-se no ar e incidindo sobre um grande cubo de vidro maciço formando um ângulo α com a face de incidência, como mostra a figura.



Parte dessas ondas é refletida pela face do cubo de vidro e outra parte é refratada. A figura ilustra as frentes incidentes e as refratadas. Com base nessas informações, é correto afirmar que, em relação às frentes de ondas incidentes, as frentes de ondas

(A) refletidas diminuem o comprimento de onda, mantendo a frequência de vibração e o ângulo de reflexão com a face.

Comentário:

Item incorreto.

A questão trata do fenômeno da reflexão de ondas.

Nesse fenômeno parte da onda é refletida e parte dela é refratada.

A parte da onda que sofre reflexão volta a se propagar no ar, com o mesmo comprimento de onda, com a mesma velocidade e com a mesma frequência.

A frequência é uma característica da onda que só se modifica caso a fonte geradora das ondas modifique-se. No caso acima a fonte é a mesma, tanto da onda incidente, como também da fonte refletida, afinal de contas a onda é a mesma onda eletromagnética.

Assim, a onda refletida volta a se propagar com a mesma velocidade, com o mesmo comprimento de onda e a mesma frequência.

Logo, o item está incorreto, pois o comprimento de onda se conserva.

(B) refratadas diminuem o comprimento de onda e o ângulo de refração com a face, mantendo a frequência de vibração.

Comentário:

Item correto.

O comprimento de onda das ondas refratadas pode ser calculado de acordo com a lei de Snell da refração para as ondas.

Se o meio vai mudar (ar para a água), a velocidade da onda também vai mudar, já que é uma função característica do meio de propagação.

A frequência é uma grandeza que não muda independentemente do fenômeno que ocorra, pois é uma característica da fonte das ondas.

Assim, podemos dizer que, se a frequência se mantém constante,

$$f = \frac{V_1}{\lambda_1} \; e \; f = \frac{V_2}{\lambda_2}$$

$$\log o,$$

$$\frac{V_1}{\lambda_1} = \frac{V_2}{\lambda_2}$$

Vamos definir agora uma outra grandeza que é o índice de refração de um meio, essa grandeza traduz a dificuldade que um meio oferece para a propagação da onda nele.

Por definição podemos dizer que o índice de refração é a razão entre as velocidades de propagação no vácuo e no meio em questão.

$$n = \frac{C}{V}$$

O índice de refração acima é chamado de índice de refração absoluto, enquanto que o índice relativo é a razão entre dois índices absolutos. Assim, podemos dizer que:

$$n_{1,2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{\frac{\cancel{C}}{V_1}}{\frac{\cancel{C}}{V_2}} = \frac{V_2}{V_1}$$

Assim, podemos substituir a relação acima na primeira equação da refração:

$$\frac{V_1}{\lambda_1} = \frac{V_2}{\lambda_2}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

Todas essas fórmulas são importantes no estudo da refração das ondas, mas o conceito, que afirma que é um fenômeno no qual uma onda incide em uma região e depois passa a se propagar em outra é fundamental.

Para finalizar as fórmulas, vamos à Lei de Snell para as ondas:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{sen\theta_1}{sen\theta_2}$$

Logo, como o índice de refração do vidro é maior que o índice de refração do ar, como as grandezas são inversamente proporcionais, então o seno do ângulo é menor, o que implica dizer que o ângulo de refração diminui.

Quanto ao comprimento de onda, basta dar uma olhadinha na equação:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

Veja que o comprimento de onda é inversamente proporcional ao índice de refração do meio de propagação.

(C) refratadas aumentam o comprimento de onda e o ângulo de refração com a face, mantendo a frequência de vibração.

Comentário:

Item incorreto.

Esse item ficou fácil de ver que está incorreto, pois as ondas refratadas diminuem o comprimento de onda, conforme visto no item anterior.

A única parte do item que está correta é o fato de que a frequência da onda permanece constante.

(D) refletidas mantêm a velocidade de propagação e o ângulo de reflexão com a face, diminuindo a frequência de vibração.

Comentário:

Item incorreto.

A ideia é a mesma, a frequência é constante, independentemente do fenômeno que ocorre. Portanto, o item está incorreto.

(E) refratadas diminuem a velocidade de propagação e a frequência de vibração.

Comentário:

Item incorreto.

A velocidade de propagação se comporta de acordo com a seguinte fórmula:

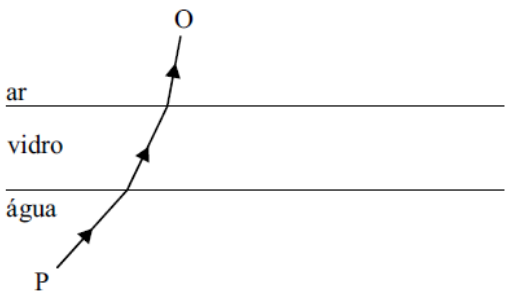
$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{V_2}{V_1}$$

Logo, a velocidade da onda é inversamente proporcional ao índice de refração. Assim, a velocidade da onda refratada é menor que a velocidade da onda no ar, o que implica dizer que na refração houve redução de velocidade.

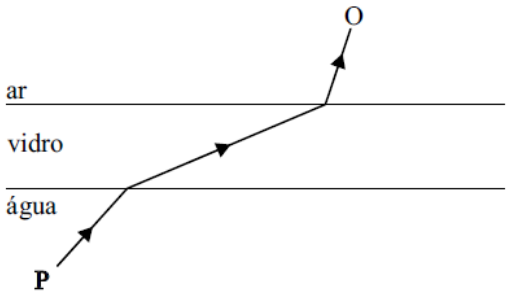
Até aí o item está correto, no entanto, o item ainda afirma que a frequência de vibração diminui, o que está em desacordo com aquilo que vimos nesse comentário, pois a frequência é constante.

9. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012) Quando olhamos para um aquário e visualizamos um peixe, raios luminosos emitidos pelo peixe atingem nossos olhos após sofrerem duas refrações consecutivas: da água para o vidro e do vidro para o ar. Lembrando que o índice de refração absoluto de vidro é maior que o da água e o da água maior que o do ar, a trajetória de um raio de luz refletido pelo peixe P que atinge o olho de um observador O, está corretamente representada em

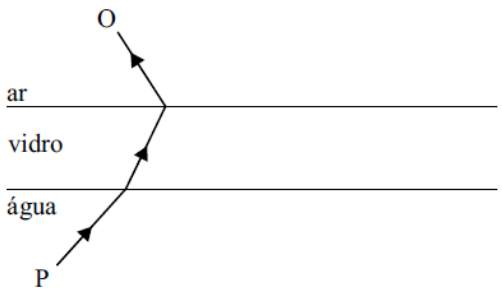
(A)



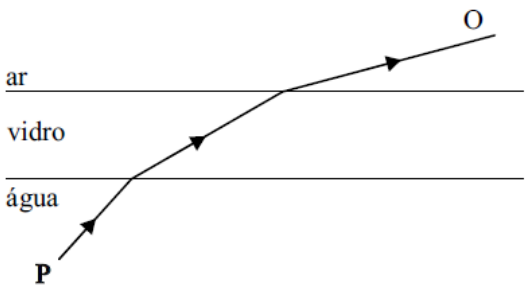
(B)



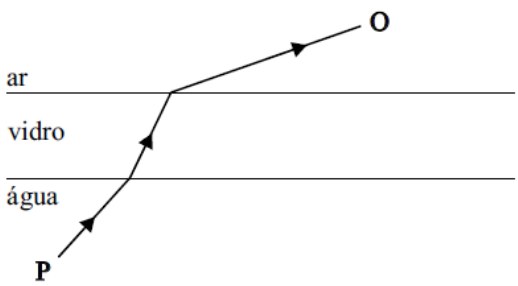
(C)



(D)



(E)



Resposta: item E.

Comentário:

Essa é mais uma questão que abordou a lei de Snell, no entanto, aqui estamos falando exclusivamente da luz, que é uma onda eletromagnética.

Para resolver essa questão com certeza, basta lembrar a fórmula vista acima.

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{sen\theta_1}{sen\theta_2}$$

Da fórmula acima, podemos afirmar que o seno do ângulo de refração é inversamente proporcional ao índice de refração do meio.

Assim, podemos resumir da seguinte forma:

- Passando de um meio **mais refringente** para um meio **menos refringente** o índice de refração diminui, o que implica dizer que o ângulo de refração é maior que o ângulo de incidência. O exemplo seria então a luz passando do vidro para o ar afastando-se da reta normal.

- Passando de um meio **menos refringente** para um meio **mais refringente**, o índice de refração aumenta, o que implica dizer que o ângulo de refração diminui, portanto o raio de luz aproxima-se da reta normal.

A conclusão é a seguinte, quando o raio de luz passa da água para o vidro, o raio aproxima-se da reta normal, ficando mais "em pé", por outro lado, passando do vidro para o ar, o raio de luz afasta-se da reta normal.

Portanto, a ideia dessa questão é fazer você relacionar a equação de Snell para avaliar o desvio do raio de luz.

Acompanhe abaixo uma análise do desvio angular.

Vamos primeiramente isolar o seno do ângulo de refração e após fazer uma análise matemática dele perante a possibilidades de índices de refração dos meios.

$$n_1.sen\theta_1 = n_2.sen\theta_2$$

$$sen\theta_2 = \frac{n_1}{n_2}.sen\theta_1$$

Na figura a, o raio refratado aproxima-se da normal, desviando no sentido horário, isso ocorre por conta do seno do ângulo θ_2, que é menor que o seno do ângulo θ_1.

Isso ocorre quando o raio de luz passa de um meio **menos refringente para um meio mais refringente**. Observe a demonstração matemática:

$$\frac{sen\theta_2}{sen\theta_1} = \frac{n_1}{n_2}$$
$$se\ n_1 < n_2$$
$$\theta_2 < \theta_1$$

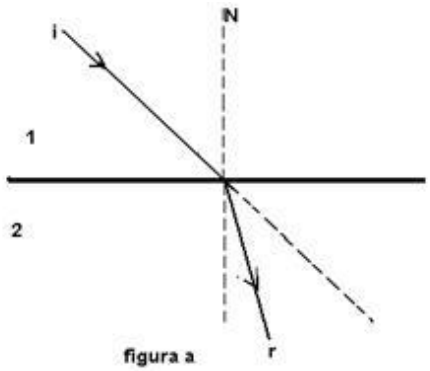


figura a

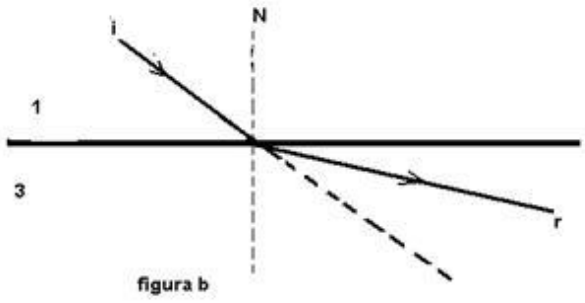


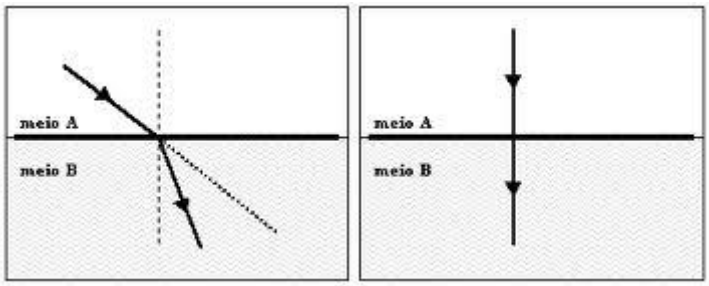
figura b

O mesmo raciocínio vamos adotar na figura b.

Nesse caso o raio de luz vai passar de um meio **mais refringente para um meio menos refringente** (exemplo: da água para o ar).

$$\frac{sen\theta_2}{sen\theta_1} = \frac{n_1}{n_2}$$
$$se\ n_1 > n_2$$
$$\theta_2 > \theta_1$$

Outra observação importante é quanto à incidência normal, ou seja, quando o ângulo de incidência vale 0°, nesse caso o raio incidente é coincidente com a normal.



Perceba na figura acima a diferença entre uma incidência inclinada e uma incidência normal.

No caso da incidência normal, basta colocar o ângulo de incidência igual a zero, que teremos um ângulo de refração igual a zero também.

10. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012) Dois chuveiros elétricos apresentam as seguintes especificações: chuveiro A – 5.600W - 240V; chuveiro B – 2.800W - 120V. Sabendo que seus resistores ôhmicos e cilíndricos são feitos do mesmo material e têm o mesmo comprimento, a razão entre suas áreas de secção transversal, S_A/S_B, vale

(A) 2.

(B) 1.

(C) 4.

(D) 1/4.

(E) 1/2.

Resposta: item E.

Comentário:

Nesse caso temos uma questão de eletricidade, que envolve os conhecimentos de potência, e de resistência elétrica.

Primeiramente vamos utilizar a fórmula da potência em função da DDP e da resistência elétrica para encontrarmos o valor da resistência de cada chuveiro.

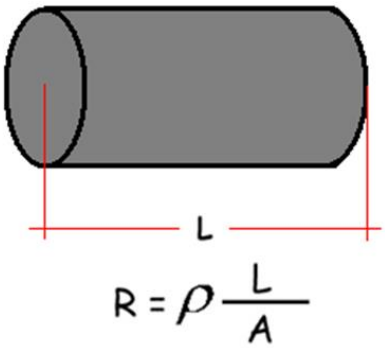
$$Pot = \frac{U^2}{R}$$
$$R = \frac{U^2}{Pot}$$

Calculando as resistências de cada um dos chuveiros:

$$R_A = \frac{240^2}{5.600} \qquad R_B = \frac{120^2}{2.800}$$
$$R_A \cong 10,3\Omega \qquad R_B \cong 5,15\Omega$$

Assim, vamos agora encontrar a razão entre as áreas por meio da aplicação da segunda lei de Ohm, das resistências elétricas.

Lembre de que essa lei aplica-se aos resistores ôhmicos.



Vamos aplicar a fórmula acima para encontrar a razão entre as áreas das seções transversais dos fios.

Note que a razão entre as resistências vale $R_A/R_B = 2$.

Logo, aplicando a fórmula acima:

$$\frac{R_A}{R_B} = 2 = \frac{\frac{\cancel{\rho}.\cancel{L}}{S_A}}{\frac{\cancel{\rho}.\cancel{L}}{S_B}} = \frac{S_B}{S_A}$$

$$\frac{S_A}{S_B} = \frac{1}{2}$$

Note que as resistividades ρ dos fios são iguais, pois o material de que são feitos é o mesmo. Os comprimentos também tem o mesmo valor, por isso no calculo acima foram cancelados.

11. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) Ao percorrer uma curva horizontal, em forma de quarto de circunferência, com velocidade escalar constante, um veículo sofre, relativamente a um referencial inercial, uma força resultante centrípeta de

(A) intensidade variável, mas de direção e sentido constantes.

(B) intensidade, direção e sentido constantes.

(C) intensidade constante, apenas.

(D) intensidade, direção e sentido variáveis.

(E) intensidade e direção constantes, mas de sentido variável.

Resposta: item C.

Comentário:

Estamos falando de uma força centrípeta, ou seja, de uma força de direção radial, que aponta para o centro de uma trajetória curvilínea, e possui módulo constante, nesse caso, pois o módulo da velocidade é constante.

Veja um pouco mais sobre resultante centrípeta.

A resultante centrípeta está diretamente ligada à **aceleração centrípeta**. Você lembra-se de que a aceleração centrípeta é aquela aceleração que está dirigida na direção radial, e com o sentido para o centro.

Assim, podemos afirmar que a resultante centrípeta será a força resultante que está de acordo com a aceleração centrípeta.

Não se esqueça de que a resultante centrípeta não é uma força independente como as outras estudadas no item anterior, na verdade, a resultante centrípeta é uma resultante das forças que agem no corpo.

As características da resultante centrípeta são as seguintes:

- **Direção: Radial (direção do raio).**
- **Sentido: para o centro.**
- **Módulo: segunda lei de Newton:**

O módulo dessa força será dado por meio da aplicação da segunda lei de Newton, sabendo que o módulo da aceleração centrípeta você já conhece das aulas anteriores.

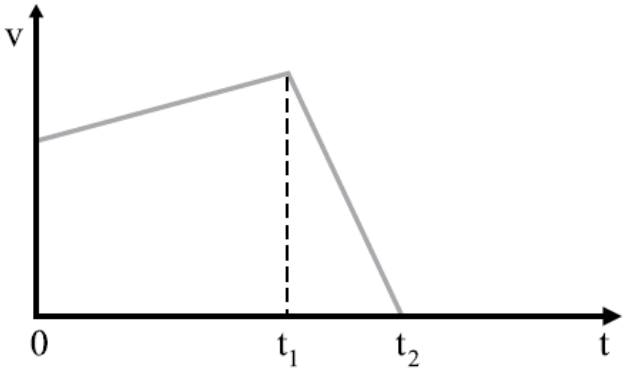
$$|\vec{F}_{RES_{CTP}}| = m.|\vec{a}_{CTP}|$$

$$|\vec{F}_{RES_{CTP}}| = m\frac{|\vec{V}|^2}{R}$$

$$|\vec{F}_{RES_{CTP}}| = \frac{m.|\vec{V}|^2}{R}$$

Portanto, a resposta correta é o item C, pois a centrípeta será constante apenas em módulo, pois em direção e sentido ela será variável, pois a direção e sentido da força estarão em constante mudança.

12. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) Um carro, que se deslocava em linha reta, teve suas velocidades observadas. O gráfico a seguir representa, qualitativamente, essas velocidades (v), em função do tempo (t).



Analisando o gráfico conclui-se, corretamente, que

(A) a aceleração do carro foi maior no intervalo de tempo $t_1 - 0$ do que no intervalo seguinte $t_2 - t_1$.

(B) o movimento do carro foi progressivo no intervalo de tempo $t_1 - t_0$ e retrógrado no intervalo seguinte $t_2 - t_1$.

(C) o movimento do carro no intervalo de tempo $t_2 - t_1$ foi retrógrado e retardado.

(D) o movimento do carro foi progressivo e acelerado durante ambos os intervalos de tempo.

(E) o deslocamento do carro foi maior no intervalo de tempo $t_1 - 0$ do que no intervalo seguinte $t_2 - t_1$.

Resposta: item E.

Comentário:

Lembrem-se de que a aceleração será fruto da inclinação da reta do gráfico de V x t, ou seja, quanto maior a inclinação da reta, maior será o módulo da aceleração.

Item A: A inclinação da reta é maior no intervalo de tempo $t_2 - t_1$.

Item B: O movimento foi progressivo o tempo inteiro, pois movimento progressivo é aquele em que a velocidade é positiva, e isso ocorreu em todos os momentos desse movimento representado pelo gráfico, pois em momento algum o gráfico atingiu a parte de baixo do eixo das velocidades.

Item C: O movimento não foi retrógrado em momento algum.

Item D: O movimento foi progressivo sim, porém ele só foi acelerado enquanto a velocidade aumentava. Veja que isso só ocorreu até o instante de tempo t_1, pois a partir desse momento a velocidade começou a cair.

Item E: Correta! A distância percorrida, ou, nesse caso, o ΔS será dado pela área abaixo do gráfico de velocidade contra tempo. Nesse caso, é simples perceber que a maior área é aquela entre os instantes t_1 e t_2.

13. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) A figura ilustra a roda traseira de uma motocicleta.

Coroa de transmissão

(http://fdr.com.br/form...)

Considerando-a em movimento e com a coroa girando solidariamente com a roda, é correto afirmar que, em um mesmo intervalo de tempo e relativamente ao eixo comum de ambas,

(A) a velocidade linear dos pontos periféricos da coroa e da roda, em relação ao eixo comum de ambas, é a mesma.

(B) a coroa gira com frequência maior do que a roda.

(C) a velocidade angular da coroa é maior do que a da roda.

(D) o deslocamento angular da coroa é igual ao da roda.

(E) o deslocamento linear dos pontos periféricos da coroa é maior do que o da roda.

Resposta: item D.

Comentário:

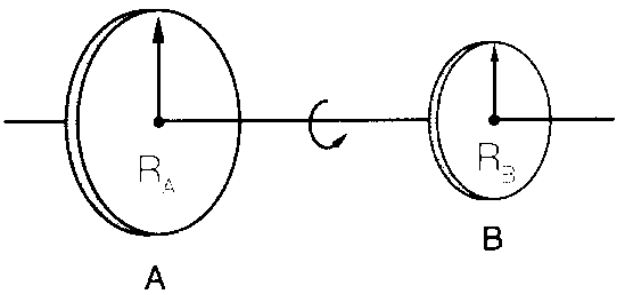
Questão de transmissão de movimentos. Vamos dar uma degustadinha no material que será dado em nosso curso na aula de cinemática do movimento circular.

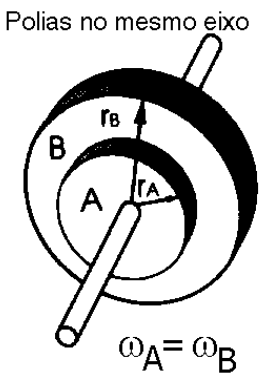
<u>Transmissão por meio de eixo.</u>

Na transmissão por meio de eixo, temos um movimento circular sendo transmitido por meio de um **eixo acoplado aos dois corpos, fixo a eles**.

Esse eixo fará com que uma rotação angular $\Delta\theta$ **no primeiro corpo**, acarrete na mesma rotação $\Delta\theta$ **no segundo corpo**.

Observe as figuras abaixo:





Então, podemos afirmar que:

$$\omega_A = \omega_B, \quad como\ \omega = \frac{V}{R}$$
$$\Rightarrow \frac{V_A}{R_A} = \frac{V_B}{R_B}$$

Do ponto de vista dos períodos e frequências, podemos dizer que são idênticas:

$$f_A = f_B$$
$$T_A = T_B$$

Proporcionalmente, quanto maior o raio, maior a sua velocidade linear.

Esse tipo de transmissão também é utilizado na bicicleta. Ao ser transmitido para roda, o movimento da catraca traseira acoplada à roda traseira por meio de um eixo.

Agora ficou fácil perceber que o deslocamento angular, que dá origem à velocidade angular será idêntico para a coroa e para a roda.

14. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) No campo de provas de uma montadora de automóveis há uma pista horizontal e retilínea. Durante a realização de um teste, um de seus veículos, de massa total 1 200 kg, incluindo a do motorista, parte do repouso e atinge a velocidade de 144 km/h ao fim de um percurso de 400 m. Se o movimento do veículo é realizado com aceleração constante, a força resultante sobre ele tem intensidade, em newtons, de

(A) 3 600.
(B) 4 800.
(C) 2 400.
(D) 1 800.
(E) 1 200.

Resposta: item C.

Comentário:

Mais uma questão de cinemática e dinâmica, envolvendo a aplicação das Leis de Newton e da equação de Torricelli. Lembre-se de que a aplicação dessa fórmula pressupõe a ausência do fator tempo em seus dados. Ou seja, na maioria das questões em que devemos utilizar a fórmula de Torricelli precisamos verificar se não foi fornecido o fator tempo.

Vamos inicialmente encontrar a aceleração do corpo mediante a aplicação da equação de Torricelli:

$$V^2 = V_0^2 + 2.a.\Delta S$$
$$\left(\frac{144}{3,6}\right)^2 = 0^2 + 2.a.400$$
$$1.600 = 800.a$$
$$a = 2m/s^2$$

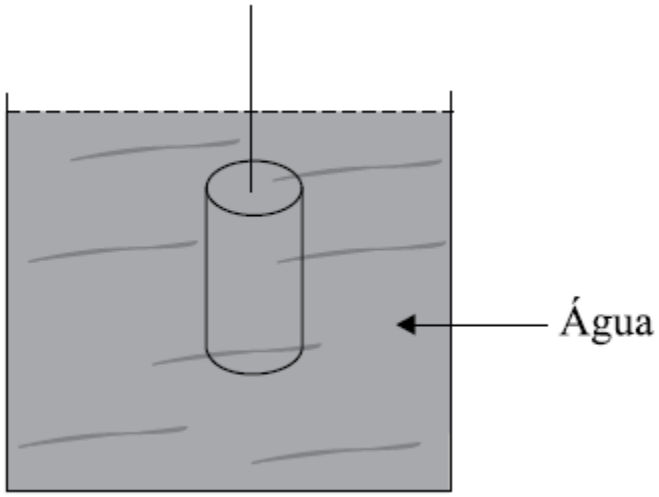
Veja que diante da aceleração que encontramos, fica fácil encontrar a força resultante, basta lembrar da 2ª Lei de Newton.

No cálculo acima, utilizamos a velocidade final do veículo em m/s, que é a unidade SI de velocidade, mas isso só pode ser feito depois de dividir o valor dado em km/h (144km/h) por 3,6.

Aplicando a segunda lei:

$$F = m.a$$
$$F = 1.200 \times 2$$
$$F = 2.400N$$

15. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) Um cilindro de ferro, de altura considerável, é mantido suspenso por um fio na posição vertical, totalmente submerso em um tanque cheio de água, como mostra a figura:



Nessas condições, é correto afirmar que

(A) o empuxo atuante sobre o cilindro como um todo depende de sua massa específica.

(B) a pressão da água sobre o cilindro como um todo é a mesma em qualquer ponto dele.

(C) o empuxo atuante sobre a base inferior do cilindro é maior do que sobre sua base superior.

(D) a pressão da água sobre o cilindro como um todo depende da massa específica dele.

(E) a pressão da água sobre a base inferior do cilindro é maior do que sobre sua base superior.

Resposta: item E.

Comentário:

Mais uma questão de mecânica, agora envolvendo os conceitos ligados à Hidrostática, ou seja, força de empuxo, descoberta por Arquimedes.

Vamos comentar item por item, mas antes vamos ver alguns conceitos ligados ao empuxo de Arquimedes:

Princípio de Arquimedes

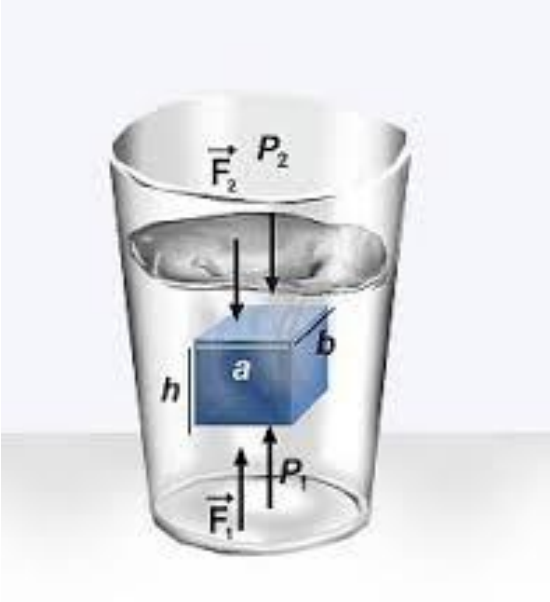
Chegamos ao último princípio de nossa aula de hoje, trata-se do princípio de Arquimedes, ou do chamado empuxo de Arquimedes.

Esse princípio dá a base para o estudo de uma força que todos os líquidos exercem em corpos que possuem porções dentro do líquido.

O empuxo de Arquimedes é o resultado de todas as forças que um líquido exerce em um corpo.

"Quando um corpo é imerso total ou parcialmente em um fluido em equilíbrio soba ação da gravidade, ele recebe do fluido uma força chamada empuxo. Essa força tem intensidade igual ao peso do líquido deslocado pelo corpo."

A demonstração será feita a partir da figura abaixo, na qual um corpo está imerso dentro de um líquido homogêneo de massa específica μ_L. Vamos calcular a resultante das forças que agem sobre o corpo, a essa resultante daremos o nome de empuxo.



A resultante será dada por:

$$|\vec{E}| = |\vec{F}_2| - |\vec{F}_1|$$
$$|\vec{E}| = P_2.A - P_1.A$$
$$|\vec{E}| = A.(P_2 - P_1)$$
$$|\vec{E}| = A.\mu_L.g.h$$
$$|\vec{E}| = \mu_L.g.Vol_{FD}$$

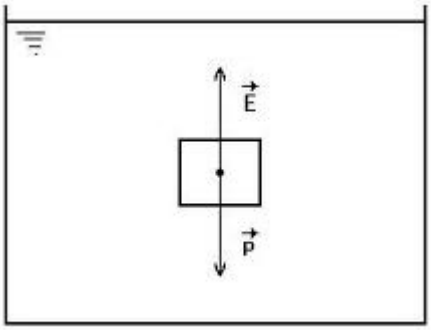
Onde:

- μ_L é a massa específica do líquido
- Vol_{FD} é o volume de fluido deslocado pelo corpo (volume imerso no líquido)

Note que o produto dado por $\mu_L.Vol_{FD}$ é o peso de líquido deslocado pelo corpo imerso totalmente no líquido.

Entendida a fórmula do empuxo, vamos entender as condições de flutuabilidade de um corpo.

Um corpo flutua sobre em um líquido quando o empuxo é maior que o próprio peso do corpo. Veja na figura abaixo um corpo imerso em um líquido e as forças empuxo e peso representadas.



Para que o corpo flutue, é necessário que o empuxo seja maior que o peso, assim:

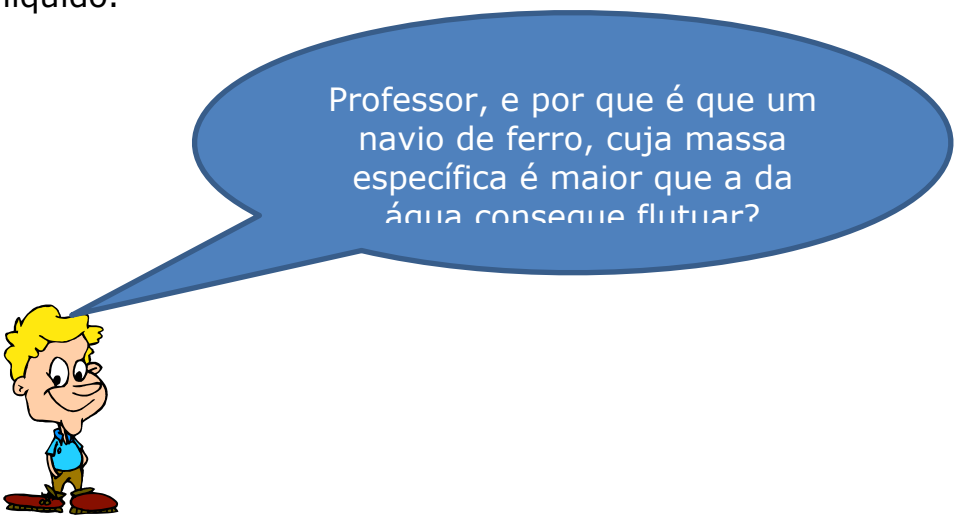
$$|\vec{E}| > |\vec{P}|$$

$$\mu_L . g . Vol_{Exeterior_{corpo}} > m.g$$

$$\mu_L . \cancel{g . Vol_{Exeterior_{corpo}}} > \mu_{corpo} . \cancel{Vol_{Exeterior_{corpo}}} . g$$

$$\mu_{corpo} < \mu_L$$

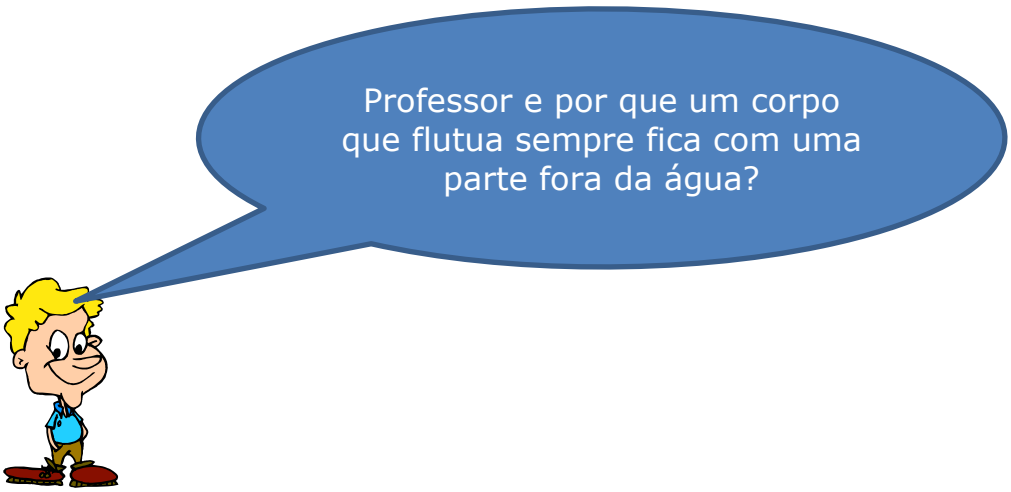
Ou seja, basta que a massa específica do corpo seja menor que a massa específica do líquido.



Prezado Aderbal,

No caso do navio o motivo da flutuação é por conta dos espaços vazio que ele contém, ou seja, como o navio possui muitos espaços em branco, ou seja, ocos, então a densidade dele acaba sendo menor que a da água, se considerarmos todo o seu volume, ele acaba sendo mais pesado que a água.

O que você deve ter em mente é que se um corpo é mais pesado que o correspondente corpo feito de água, então ele vai afundar em água, caso contrário, ele flutua.



O motivo é simples Aderbal. Se o empuxo é maior que o peso, então o corpo vai acabar emergindo, ou seja, saindo para a superfície, a fim de que fique dentro do líquido apenas a parte necessária a um empuxo que possa equilibrar o peso do corpo.

Agora vamos comentar item por item, depois dessa revisão teórica você terá plenas condições de encontrar a resposta.

Item A: Incorreto, pois o empuxo não depende da massa específica do cilindro, mas apenas do volume de líquido deslocado, da massa específica do líquido e da gravidade.

Item B: Incorreto, pois a pressão será maior para pontos mais inferiores, mais abaixo no líquido.

Item C: Incorreto, pois basta lembrar que o empuxo é a resultante das forças que atua no corpo que está imerso no líquido e não há variação do empuxo, pois se trata de uma

força resultante e não de uma força dividida, que pode ser analisada na parte de cima ou de baixo do cilindro.

Item D: Incorreto, pois a pressão da água depende, na verdade, é da densidade da água e não da densidade do cilindro.

Item E: Correto, pois a pressão na parte de baixo é maior, pois quando mais profundo é o ponto no líquido mais coluna de água existe, e isso leva a pressão a ser aumentada.

16. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) No interior de São Paulo ocorre uma tragédia familiar. Um garoto de 26 kg de massa cai em queda livre do 14.º andar de um prédio, projetando-se no solo de uma altura de 42 m. No impacto com o solo, toda a energia cinética é convertida em energia térmica para aquecimento do corpo do garoto em 2ºC. A aceleração da gravidade local tem o valor 10 m/s^2 e o equivalente mecânico do calor é de 4,2 J/cal. A capacidade térmica do corpo do garoto, em cal/ºC, deve ser de

(A) $1,3 \bullet 10^3$

(B) $6,5 \bullet 10^2$

(C) $1,3 \bullet 10^2$

(D) $1,3 \bullet 10^4$

(E) $6,5 \bullet 10$

Resposta: item A.

Comentário:

Vamos trabalhar com a conservação de energia mecânica em energia térmica. A questão afirma que toda a energia cinética (velocidade) é transformada em energia térmica, logo, podemos utilizar a seguinte equação:

$$E_{pot} = E_C = Q$$
$$m.g.h = E_C = C.\Delta\theta$$
$$C = \frac{m.g.h}{\Delta\theta} = \frac{26 \times 10 \times 42}{2} J/°C$$
$$C = \frac{5.460 J/°C}{4,2 J/cal}$$
$$C = 1.300 cal/°C$$

17. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) Ao investigar determinado crime, um perito precisava determinar o comportamento do som proveniente do estampido de uma arma usada nesse crime. Para tanto, o perito raciocinou corretamente que, ao atravessar uma janela de vidro, em relação ao seu comportamento no ar, as ondas sonoras

(A) mantiveram seu comprimento de onda constante.

(B) tiveram sua velocidade de propagação alterada.

(C) tiveram sua frequência de vibração alterada.

(D) mantiveram sua energia mecânica constante.

(E) mantiveram sua quantidade de movimento constante.

Resposta: item B.

Comentário:

A prova da PCSP elaborada pela VUNESP é tão previsível, que essa questão se parece muito com a questão de ondulatória abordada no concurso anterior.

Trata do tema refração do som, pois a onda sonora vai passar de um meio material para outro meio material de propagação.

No vidro o som terá maior velocidade, pois nos sólidos a velocidade do som é sempre maior. Porém manterá sua frequência de propagação. Isso leva a um aumento do comprimento de onda da onda sonora.

Item A: Incorreto, pois o comprimento de onda altera-se tendo em vista que a velocidade se altera.

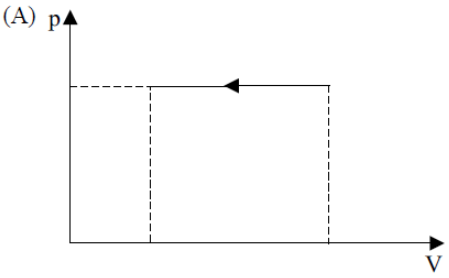
Item B: Correto. A velocidade muda, pois muda o meio de propagação da onda sonora.

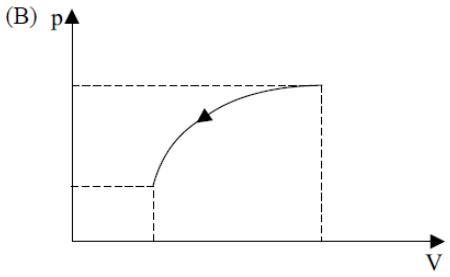
Item C: Incorreto. A frequência só depende da fonte, por isso não podemos afirmar que ela mudou.

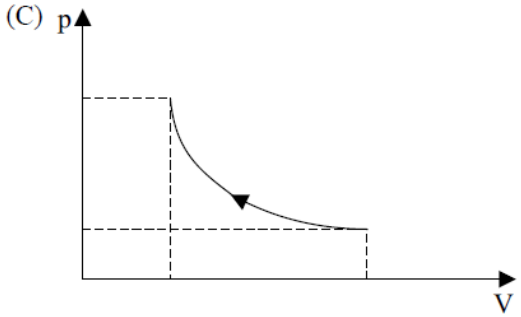
Item D: Incorreto. Quando a velocidade muda, a energia muda.

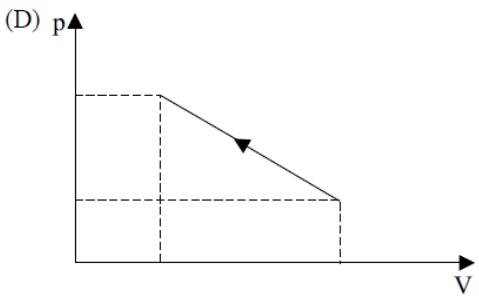
Item E: Incorreto. A quantidade de movimento muda, pois a velocidade sofre alterações.

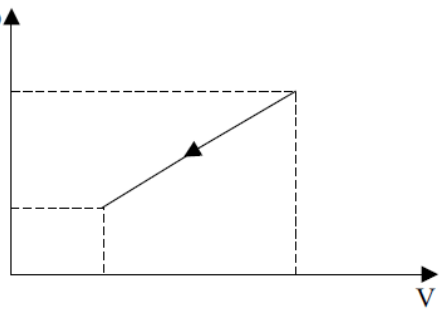
18. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) No intuito de observar o comportamento de certa massa de gás ideal, confinada em um frasco cilíndrico dotado de uma base móvel, um investigador diminui isotermicamente seu volume. O gráfico qualitativo da pressão (p) que esse gás exerce sobre as paredes do recipiente, em função do volume (V) por ele ocupado está melhor representado em

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

(E) 

Resposta: item C.

Comentário:

Na transformação isotérmica o gráfico é uma hipérbole, uma vez que o produto P x V é constante.

Como se trata de uma compressão isotérmica, devemos procurar um gráfico de uma hipérbole em que o volume do gás diminua.

Assim, o único gráfico possível é o do item C.

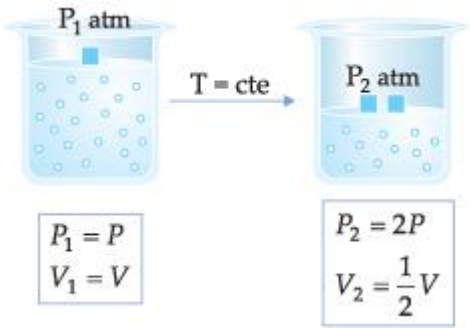
Veja um comentário teórico sobre a transformação isotérmica:

Lei de Boyle-Mariotte

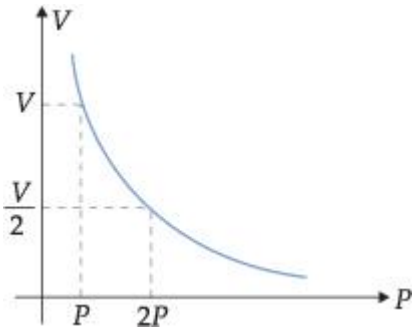
"À temperatura constante, uma determinada massa de gás ocupa um volume inversamente proporcional à pressão exercida sobre ele".

Esta transformação gasosa, onde a temperatura é mantida constante, é chamada de transformação isotérmica.

Experiência da Lei de Boyle-Mariotte



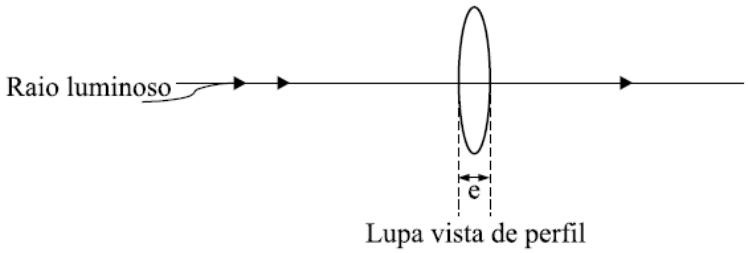
A lei de Boyle-Mariotte pode ser representada por um gráfico pressão volume. Neste gráfico, as abscissas representam a pressão de um gás, e as ordenadas, o volume ocupado.



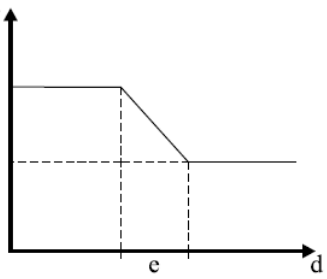
A curva obtida é uma hipérbole, cuja equação representativa é PV = constante. Portanto, podemos representar:

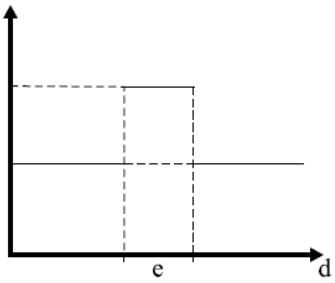
$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

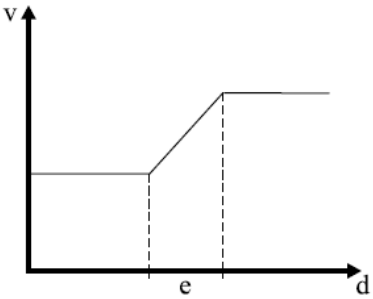
19. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) A lupa é um útil instrumento de investigação criminal. Considere um raio luminoso monocromático que atravessa uma lupa de espessura máxima e, imersa no ar, seguindo o eixo principal da lupa, como mostra a figura:

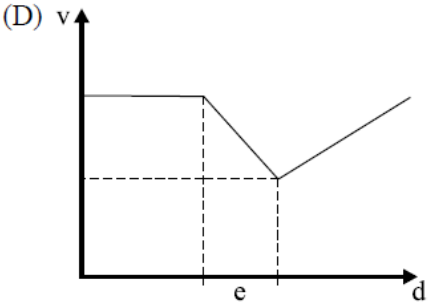


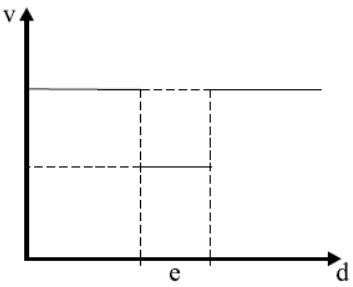
O gráfico que melhor representa a velocidade (v) de propagação desse raio, em função de seu deslocamento (d), é

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

(E) 

Resposta: item E.

Comentário:

A velocidade da luz é menor no vidro do que no ar, pois o vidro é mais refringente que o ar, no entanto é constante o tempo inteiro, em cada meio de propagação. Logo, a

velocidade de propagação sendo maior no ar que no vidro e em ambos constante, vamos marcar o item E.

20. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2014) Duas lâmpadas idênticas, de especificações 15 W – 220 V cada, são ligadas em paralelo a uma rede elétrica alimentada por uma fonte de tensão de 220 V. A intensidade da corrente elétrica através de cada lâmpada será, em ampéres, mais próxima de

(A) 0,05.
(B) 0,07.
(C) 0,03.
(D) 0,10.
(E) 0,14.

Resposta: item B.

Comentário:

Mais uma questão muito comum na prova da VUNESP. Potência elétrica de aparelhos do dia a dia das pessoas.

Você deve ficar ligado no que foi fornecido.

Foram dados a potência e a voltagem que permite àquela lâmpada dissipar aquela potência.

Vamos utilizar uma das fórmulas da potência e encontrar a corrente elétrica que a circula.

$$P = iu$$
$$15 = i.220$$
$$i = 15/220$$
$$i = 0,0682A$$

Chegamos ao final na nossa aula zero, se você gostou no nível da aula, da abordagem, dos comentários, adquira o curso e inicie sua preparação nessa matéria o quanto antes.

Saiba que o padrão do curso inteiro será esse, todas as questões da banca VUNESP dos últimos concursos, comentadas de forma aprofundada, porém objetiva e didática, com teoria completíssima, para que vocês possam ter uma preparação completa.

Vejo você no nosso fórum de dúvidas.

10. GABARITO

01. E	02.C	03.B	04.E	05.D
06.C	07.A	08.B	09.E	10.E
11. C	12. E	13. D	14. C	15. E
16. A	17. B	18. C	19. E	20. B

"Maior que a tristeza de não haver vencido é a vergonha de não ter lutado!"

Rui Barbosa.

ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE:
PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.

1.

Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.

2.

Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).

3.

Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).

4.

Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).

5.

Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).

6.

Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).

7.

Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.

8.

O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.

Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.