UERJ
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

DEPSEA
DEPARTAMENTO DE SELEÇÃO ACADÊMICA
UERJ • PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO



VESTIBULAR ESTADUAL 2027

SEGUNDA FASE

EXAME DISCURSIVO

29/11/2026

FÍSICA

CADERNO DE PROVA

Este caderno, com dezesseis páginas numeradas sequencialmente, contém dez questões de Física.
Não abra o caderno antes de receber autorização.

INSTRUÇÕES

1. Verifique se você recebeu mais dois cadernos de prova.
2. Verifique se as seguintes informações estão corretas nas sobrecapas dos três cadernos: nome, número de inscrição, número do documento de identidade e número do CPF.

   Se houver algum erro, notifique o fiscal.
3. Destaque, das sobrecapas, os comprovantes que têm seu nome e leve-os com você.
4. Ao receber autorização para abrir os cadernos, verifique se a impressão, a paginação e a numeração das questões estão corretas.

   Se houver algum erro, notifique o fiscal.
5. Todas as respostas e o desenvolvimento das soluções, quando necessário, deverão ser apresentados nos espaços apropriados e escritos com caneta de corpo transparente, azul ou preta.

   Não serão consideradas as questões respondidas fora desses espaços.
6. Ao terminar, entregue **os três cadernos** ao fiscal.

INFORMAÇÕES GERAIS

O tempo disponível para fazer as provas é de cinco horas. Nada mais poderá ser registrado após o término desse prazo.

Nas salas de prova, os candidatos não poderão usar qualquer tipo de relógio, óculos escuros e boné, nem portar arma de fogo, fumar e utilizar corretores ortográficos e borrachas.

Será atribuída nota zero ao candidato que utilizar quaisquer meios para identificar sua prova, como escrever suas iniciais, seu nome ou o de outros em qualquer lugar do caderno de provas, assim como fazer desenhos de qualquer espécie. Será atribuída nota zero, também, a questões respondidas a lápis ou em local inadequado.

Será eliminado do Vestibular Estadual 2027 o candidato que, durante a prova, utilizar qualquer meio de obtenção de informações, eletrônico ou não.

Será também eliminado o candidato que se ausentar da sala levando consigo qualquer material de prova.

Boa prova!

PARA SEUS CÁLCULOS, SEMPRE QUE NECESSÁRIO, UTILIZE AS FÓRMULAS A SEGUIR.

$F_R = m \cdot a$

$F_{at} = \mu \cdot N$

$\rho = \frac{m}{V}$

$T(K) = \theta(°C) + 273$

$P = m \cdot g$

$x = x_0 + v_0 \cdot t$

$P_{ot} = \frac{Q}{\Delta t}$

$p = p_{atm} + \rho \cdot g \cdot h$

$Q = m \cdot v$

$v = v_0 + a \cdot t$

$p = \frac{F}{A}$

$\frac{p \cdot V}{T} = \frac{p_0 \cdot V_0}{T_0}$

$I = \Delta Q$

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

$a_c = \frac{v^2}{R}$

$F_{el} = \frac{k \cdot |q_1| \cdot |q_2|}{d^2}$

$v = \lambda \cdot f$

QUESTÃO 01

Em uma corrida automobilística, ao fazer uma curva com um carro em alta velocidade, um piloto foi submetido a uma aceleração equivalente a cinco vezes o valor da aceleração da gravidade local. Considere que a manobra foi realizada com velocidade de módulo constante, sendo a medida do raio da curva igual a 128 m e a aceleração da gravidade local igual a 10 m/s^2.

Determine, em km/h, o módulo da velocidade do carro durante a curva.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO 02

A Radiação Cósmica de Fundo é o remanescente resfriado da primeira luz que pôde viajar livremente pelo Universo. Essa radiação fóssil, a mais distante que os telescópios já conseguiram detectar, foi liberada logo após o *Big Bang*. Os cientistas a consideram um eco ou onda de choque do *Big Bang*. Ao longo do tempo, essa luz primordial arrefeceu e enfraqueceu consideravelmente; sendo, hoje em dia, detectada no domínio das micro-ondas.

Adaptado de esa.int.

Para estudar os valores atuais da Radiação Cósmica de Fundo, cientistas utilizaram um radiotelescópio e detectaram que o pico dessa radiação possui uma frequência de 160 GHz.

Sabendo que a velocidade da luz no vácuo é de $3{,}0 \times 10^8$ m/s, calcule, em metros, o comprimento de onda da Radiação Cósmica de Fundo.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO 03

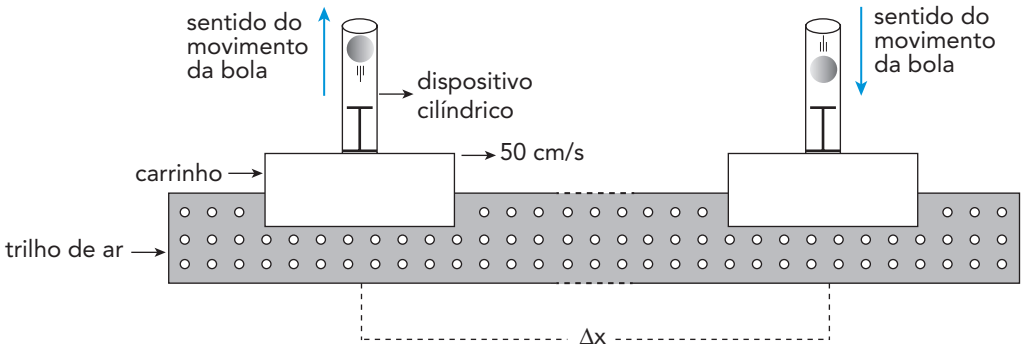
Admita que um prédio turístico possui uma sala revestida de espelhos planos em seu piso, resultando em uma ilusão de ótica que proporciona uma sensação imersiva de flutuação a seus visitantes. Considere que o teto da sala esteja a 3,0 metros do piso e que se deseja instalar um lustre, com uma fonte pontual, de maneira que a distância entre esse objeto e sua imagem refletida seja de 5,6 m.

Determine, em centímetros, a que altura do teto deve ser instalado o lustre.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO 04

Para estudar com suas turmas as características do movimento de um projétil, um professor de física construiu um sistema formado por um dispositivo cilíndrico, que contém uma bola em seu interior, acoplado a um carrinho, inicialmente em repouso, em um trilho de ar. O carrinho iniciou o movimento e, quando atingiu a velocidade constante de 50 cm/s, o dispositivo foi acionado, lançando a bola verticalmente para cima. Durante 0,5 segundos, do lançamento da bola até seu retorno ao interior do dispositivo, o carrinho percorreu um deslocamento horizontal Δx. Observe o esquema:

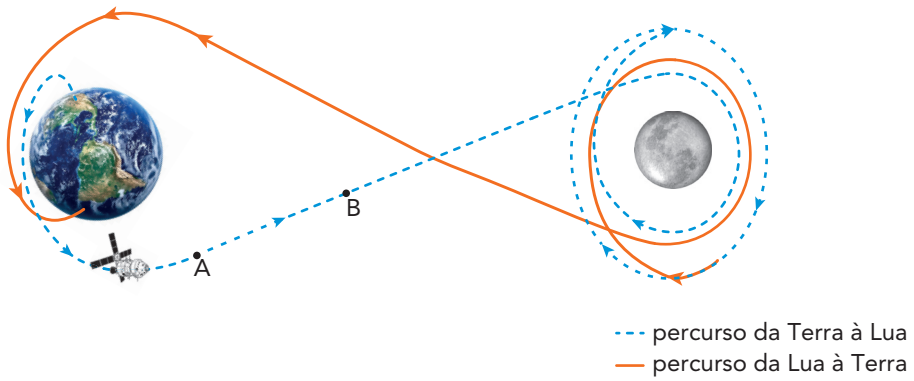


Desprezando as forças de resistência do ar e de contato do carrinho com o trilho, e considerando a aceleração da gravidade local igual a 10 m/s^2, calcule, em m/s, a velocidade de lançamento da bola. Calcule, também, em centímetros, o valor do deslocamento horizontal Δx.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO 05

A missão Artemis II, que enviou quatro astronautas na nave Orion para um sobrevoo ao redor da Lua, foi possível graças ao tipo de trajetória escolhida, que permitiu que a nave usasse a gravidade da Terra e a da Lua para realizar seu percurso. Sabe-se que, após entrar em órbita ao redor da Terra, a nave recebeu um novo impulso do motor principal, fase da missão chamada de injeção translunar. No esquema a seguir, o ponto A marca esse novo impulso e o instante em que a nave vence a gravidade terrestre. Em seguida, a nave continuou sua trajetória até atingir o ponto B, em seu percurso rumo à Lua.



Considere as seguintes informações sobre a nave:

- velocidade em A = 27 000 km/h;
- massa total em A = 26 500 kg;
- velocidade em B = 36 000 km/h;
- massa total em B = 26 000 kg.

Admitindo que a queima de combustível para a propulsão gerou uma perda de massa da nave, determine, em kN · s, o impulso gerado na fase de injeção translunar.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO 06

O aquecedor elétrico de um chuveiro residencial transfere energia, a uma taxa constante de 6000 J/s, para uma massa de água que preenche completamente o reservatório desse chuveiro. Sabe-se que toda a massa contida no reservatório teve sua temperatura elevada de 15 °C para 35 °C em um intervalo de 4,0 s.

Admita que a energia elétrica é integralmente convertida em calor. Admita, também, que a densidade da água e seu calor específico sejam, respectivamente, 1,0 kg/L e 4000 J/kg ·°C.

Determine, em litros, o volume da massa de água contida no reservatório.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO 07

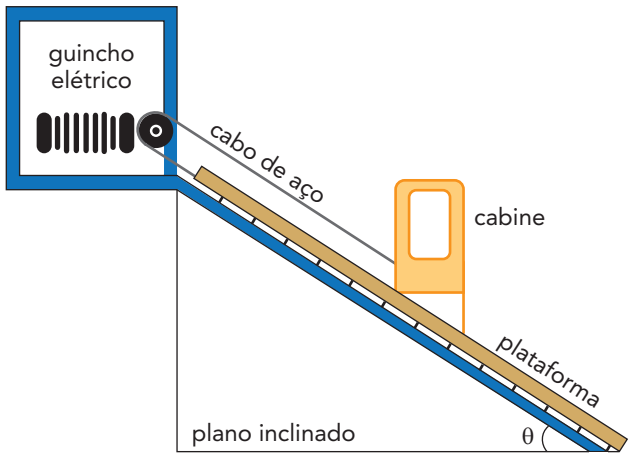
Em um experimento, um gás ideal encontra-se em um recipiente fechado, de volume variável, nas seguintes condições iniciais: temperatura T_0 = 47 °C, volume V_0 = 2,0 litros e pressão p_0 = 2,4 atmosferas. Esse gás sofre uma transformação isobárica, aumentando, ao final do processo, seu volume para 4,0 litros.

Determine, em graus Celsius, a temperatura final do gás.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO 08

Elevadores em plano inclinado são um meio de transporte bastante utilizado em regiões com condições climáticas adversas e desnível acentuado. Nesses contextos, o transporte pode ser realizado por cabos de aço conectados a um guincho elétrico, que fazem o deslocamento de uma cabine por uma plataforma inclinada. Considere o seguinte esquema de um desses elevadores:

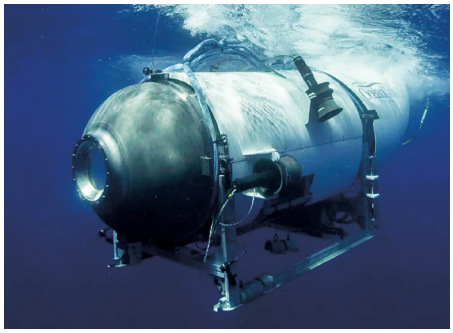


Admita que a massa da cabine vazia é de 500 kg, que o coeficiente de atrito dinâmico é igual a 1,2 e que o elevador se movimenta, na subida, com aceleração constante de 1,0 m/s^2. Admita, ainda, que a aceleração da gravidade local é de 10 m/s^2 e que o ângulo de inclinação do plano é θ, sendo cos θ = 0,8 e sen θ = 0,6.

Nessas condições, determine, em newtons, o valor da tração no cabo de aço durante o deslocamento de subida, com a cabine sem carga, desprezando suas dimensões.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO
09



reddit.com

Um submersível é um pequeno veículo projetado para operar debaixo d'água, com a capacidade de atingir grandes profundidades a partir do nível do mar. Dentre seus instrumentos, há uma lente cônica de observação.

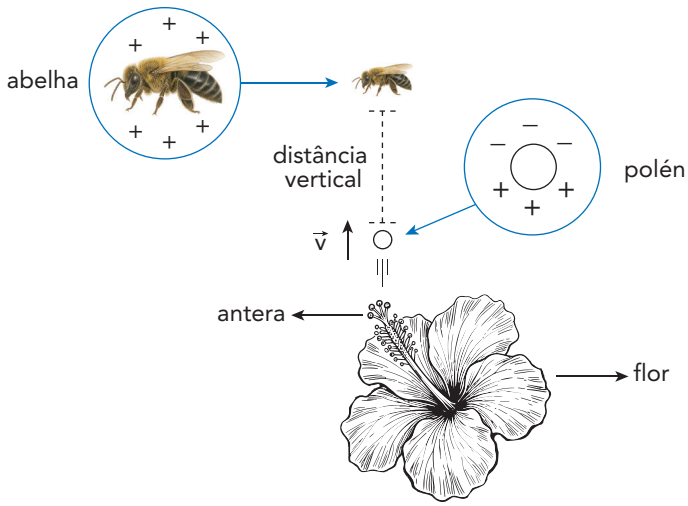
Admita que um desses veículos atinja, com segurança, a profundidade máxima de 200 m, a partir do nível do mar, e que a base externa circular de sua lente tenha 0,2 m de raio. Admita, também, os seguintes dados: aceleração da gravidade local igual a 10 m/s^2, densidade da água igual a 1000 kg/m^3, pressão atmosférica ao nível do mar igual a 100000 Pa e $\pi = 3$.

Determine, em newtons, a força suportada pela lente na profundidade máxima de segurança desse submersível.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO 10

Estudos mostram que abelhas adquirem carga positiva devido ao atrito de suas asas em movimento com o ar. Por isso, conseguem atrair e polarizar pequenos grãos de pólen ao se aproximarem das anteras das flores, vencendo a ação da força gravitacional e as forças de adesão que prendem o pólen à flor. Na ilustração a seguir, um grão de pólen de $2{,}0 \times 10^{-10}$ kg desprendido da antera é atraído, com velocidade constante $\vec{v}$, por uma abelha eletrizada positivamente com carga de módulo igual a 25 pC. Sabe-se que a distância vertical entre a abelha e o pólen é de 3,0 mm.



Considere os seguintes dados: constante eletrostática do ar igual a $9{,}0 \times 10^{9}$ N·m²/C², aceleração da gravidade local igual a 10 m/s² e 1,0 pC = $1{,}0 \times 10^{-12}$ C.

Desprezando as dimensões da abelha e do pólen, calcule, em picocoulombs, o valor absoluto da carga negativa acumulada na parte superior do pólen.

Desenvolvimento e resposta:



DEPSEA

DEPARTAMENTO DE SELEÇÃO ACADÊMICA
UERJ • PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO