**Gases Perfeitos.**

Onde necessário, use R = 0,08atm⋅L/mol⋅K = 8 J/mol⋅K

**1.** Um recipiente contém 60 L de gás ideal, a 27 °C e sob pressão **P**.Se a temperatura passar a 77 °Ce a pressão for reduzida de 1/8, qual o novo volume?

**2.** Cinco mols de um gás perfeito acham-se num recipiente de volume 40 L à temperatura de 27° C. Determine a pressão e a energia interna do gás nestas condições.

**3.** Ar do ambiente, a 27°C, entra em um secador de cabelos (aquecedor de ar), e dele sai a 57°C, voltando para o ambiente. Qual a razão entre o volume de certa massa de ar quando sai do secador e o volume dessa mesma massa quando entrou no secador?

**4.** Um recipiente indeformável, hermeticamente fechado, contém 10 L de um gás perfeito a 30 °C, suportando uma pressão de 2 atm. Elevando-se a temperatura do gás até 60 °C, qual a pressão final?

**5.** Uma amostra de um gás perfeito está inicialmente a uma temperatura de 27 °C e apresenta um volume de 4 L. Elevando-se, **isobaricamente**, a temperatura até 147 °C, qual será o seu novo volume? Qual a variação percentual da energia interna do gás nessa transformação?

**6.** Um vaso de paredes rígidas contém um gás perfeito à pressão de 1 atm e a 27 °C. Deixa-se escapar metade de suas moléculas. Para que a energia interna do gás restante seja igual à de antes do escape, qual deve ser a nova temperatura?

**7.** Um recipiente de paredes indeformáveis contém uma massa **m** de gás perfeito, sob pressão **p** e temperatura absoluta **T**. Introduz-se no recipiente mais 0,4**m** do mesmo gás e reduz-se a pressão para 0,7**p**. Qual a nova temperatura?

**8.** (Fuvest) Antes de sair em viagem, um automóvel tem seus pneus calibrados em 24 (na unidade usualmente utilizada nos postos de gasolina), na temperatura ambiente de 27 °C. Com o decorrer da viagem, a temperatura dos pneus aumenta e a sua pressão passa para 25, sem que seu volume varie. Assim, nessa nova pressão, é correto afirmar que a temperatura do ar no interior dos pneus passou a valer, em °C,

a) 28,1. b) 28,6. c) 32,5.

d) 37,2. e) 39,5.

**9.** (Fuvest) Um botijão metálico que contém gás perfeito sob pressão de 2 atm é momentaneamente aberto, deixando sair ¼ da massa gasosa contida no seu interior, sem variar sua temperatura. Nessas novas condições, qual a pressão do gás?

**10.** Uma massa de certo gás ideal, inicialmente na CNTP, está contida num recipiente provido de uma válvula de segurança. Em razão do aquecimento ambiental, para manter constante a pressão e o volume no interior do recipiente, foi necessário abrir a válvula e permitir que 9% dessa massa gasosa escapassem. Qual é a temperatura do gás, nesse instante, em °C?

**11.** Considere um gás ideal sob pressão **P** e temperatura absoluta **T**, ocupando volume **V**. De quanto varia:

a) o volume se, **isobaricamente**, a temperatura aumentar de 25%?

b) a temperatura se, **isometricamente**, a pressão aumentar de 25%?

c) o volume se, **isotermicamente**, a pressão aumentar de 25 %?

**12.** Numa transformação isométrica, um gás ideal recebe 500 J na forma de calor. Calcule o trabalho realizado e a variação da energia interna sofrida pelo gás nessa transformação.

**13.** Durante uma expansão, um gás recebe 200 J de calor e realiza 300 J de trabalho contra o meio exterior. Qual a variação da energia interna desse gás nesse processo?

**14.** Durante uma expansão isotérmica, um gás recebe 600 J na forma de calor. Calcule o trabalho realizado pela força de pressão.

**15.** Com o êmbolo travado, um cilindro armazena 2 litros de um gás. Recebendo 1.500 J de calor, quais serão a variação da energia interna desse gás e o trabalho por ele trocado com o meio? Destravando-se o êmbolo, o gás expande adiabaticamente realizando trabalho de 1.000 J. Qual a nova variação da energia interna?

**16.** O gráfico abaixo mostra a transformação *A* → *B* sofrida por certa amostra de gás ideal. A energia interna em *A* é 1.500 J.



Calcule:

a) a energia interna em *A* e em *B*;

b) a variação da energia interna;

c) o trabalho realizado pela força de pressão do gás;

d) a quantidade de calor absorvida pelo gás.

**17.** Num balão de paredes elásticas, são colocados 2,5 mols de um gás, inicialmente ocupando 0,02 m3, à pressão de 1×105 N/m2. O balão é, então, expandido até 0,06 m3. O gráfico abaixo ilustra a expansão.



a) as temperaturas inicial e final;

b) o trabalho realizado pelo gás;

c) a variação da energia interna;

d) a quantidade de calor trocada com o meio.

**18.** Um gás perfeito sofre as transformações indicadas no diagrama, evoluindo do estado *A* para o estado *B*.



Determine, entre esses dois estados,

a) o trabalho realizado pelo gás;

b) a variação da energia interna do gás;

c) a quantidade de calor trocada.

**19.** Determine a quantidade de calor trocada por certa massa de gás perfeito, quando ela:

a) expande isotermicamente, realizando trabalho igual a 200 J;

b) é resfriada isometricamente, diminuindo sua energia interna de 300 J.

**20.** O gráfico a seguir representa dois modos de levar uma certa massa de gás ideal de uma temperatura inicial **TA** até uma temperatura **TB**. O primeiro (I) representa uma evolução a pressão constante e o segundo (II) uma evolução a volume constante. Somando os trabalhos realizados nas duas transformações, obtemos 80 J.



a) Em qual dos dois processos foi necessário ceder maior quantidade de calor à massa gasosa? Justifique sua resposta.

b) Determine a quantidade de calor cedida a mais.

**Hidrodinâmica**

Dados: g = 10 m/s2; dágua = 1 g/cm3; π = 3.

**21**. A vazão de um torneira é de 400 mL por segundo. Quanto tempo ela leva para encher um tanque cúbico de aresta 3 m?

**22.** Um reservatório é alimentado por duas torneiras. Quando ele está vazio, uma delas é capaz de enchê-lo em 2 h e, a outra em 3 h. Estando ele vazio, abrindo-se as duas torneiras, em quanto tempo ele estará cheio?

**23.** A velocidade da água em um cano de diâmetro 10 cm é 4 m/s. Quando esse cano é reduzido para 5 cm de diâmetro, qual passa a ser a velocidade da água?

**24.** Á água flui por uma mangueira de área de secção transversal igual 20 cm2, com vazão de vazão de 120 L/min. Na saída, a água esguicha horizontalmente, saindo por um orifício de 2 cm2, situado a 5 m do solo plano é horizontal. Desprezando a resistência do ar, calcule o alcance horizontal da água.

**Estática**

**25.** Na figura, a esfera *E* de massa 3 kg está apoiada sobre uma superfície horizontal lisa, presa a dois fios ideais, um deles paralelo à superfície e fixo na parede vertical (*fio 1*) e o outro (*fio 2*), inclinado de 37° com a horizontal, sustentando em uma de suas extremidades um bloco *B* de massa 2 kg.



Determine as intensidades: da força de tração no fio 1 e da normal que a superfície horizontal exerce na esfera.

Use: sen37°; cos37°; **g** = 10 m/s2.

**26.** Calcule a intensidade da força de tração em cada um dos fios. A massa do corpo suspenso é **m** = 4,8 kg e **g** = 10 m/s2.

**** 

**27.** O corpo da figura tem peso *P* e está em equilíbrio sobre o plano inclinado perfeitamente liso. Determine a intensidade (*F*) da força que mantém o equilíbrio, sendo ela paralela ao plano inclinado em (I) e horizontal em (II).



**28.** Uma balança romana consiste em uma haste horizontal sustentada por um gancho em um ponto de articulação fixo. A partir desse ponto, um pequeno corpo P pode ser deslocado na direção de uma das extremidades, a fim de equilibrar um corpo colocado em um prato pendurado na extremidade oposta. Observe a ilustração:



Quando P equilibra um corpo de massa igual a 5 kg, a distância *d* de P até o ponto de articulação é igual a 15 cm.

Para equilibrar um outro corpo de massa igual a 8 kg, qual a distância, em centímetros, de P até o ponto de articulação?

**29.** A Op Art ou “arte óptica” é um segmento do Cubismo abstrato que valoriza a ideia de mais visualização e menos expressão. É por esse motivo que alguns artistas dessa vertente do Cubismo escolheram o móbile como base de sua arte.

No móbile representado, considere que os “passarinhos” tenham a mesma massa e que as barras horizontais e os fios tenham massas desprezíveis.



Para que o móbile permaneça equilibrado, conforme a figura, a barra maior que sustenta todo o conjunto deve receber um fio que a pendure. Identifique o número do furo onde deve ser amarrado esse fio.

**30.** A figura mostra um brinquedo, comum em parques de diversão, que consiste de uma barra que pode balançar em torno de seu centro. Uma criança de peso **P1** senta-se na extremidade da barra à distância **X** do centro de apoio. Uma segunda criança, de peso **P2**, senta-se do lado oposto, à distância **X/2** do centro.



Para que a barra fique em equilíbrio na horizontal, a relação entre os pesos das crianças deve ser

A) P2 = P1/2 . B) P2 = P1 .

C) P2 = 2P1 . D) P2 = 4P1.

E) P2 = P1/4.

**31.** Um menino e uma menina estão brincando sobre uma prancha homogênea, conforme a figura.



Se a posição das crianças estabelece uma condição de equilíbrio, a massa do menino, em kg, vale

A) 20. B) 16. C) 24.

D) 30. E) 25.

**32.** Uma barra, *AB*, de comprimento 1,6 m, está apoiada nos pontos *B* e *C*, em equilíbrio na posição horizontal, como indicado na figura. A barra é homogênea e prismática e tem peso 180 N. Um bloco de peso 60 N e de pequenas dimensões está apoiado na barra em um ponto *D*, situado a uma distância de 0,4 m da extremidade *B*.



Determine as intensidades das forças e que cada um dos apoios aplica na barra.

**33.** (Unicamp) Um cigarro sem filtro, de 80 mm, foi aceso e apoiado num cinzeiro, como indica a figura.



Durante quanto tempo o cigarro ficará sobre o cinzeiro?

Considere que a queima se dá à razão de 5 milímetros por minuto e que a cinza sempre se desprende do cigarro.

**34.** (Fuvest) Duas pessoas carregam um bloco de concreto que pesa 900 N, suspenso a uma barra *AB* de peso desprezível, de 1,5 m de comprimento, cujas extremidades apoiam-se nos respectivos ombros.



O bloco está a 0,5 m da extremidade *A*. A força aplicada pela extremidade *B*, ao ombro do carregador será de:

A) 1.800 N. B) 900 N. C) 600 N.

D) 450 N. E) 300 N.

**35.** (Fuvest) Dois homens carregam uma pedra mediante uma tábua leve, conforme o esquema anexo.



A) A tábua exerce nos homens as forças e .

B) A = 50 kgf e B = 30 kgf.

C) A = 30 kgf e B = 50 kgf.

D) Os homens exercem forças iguais.

E) 100B = 60A.

**36.** Uma barra homogênea *AB* de peso 100 N e comprimento 5 m suporta em sua extremidade *B* um bloco *C* de massa 27 kg. Ela é articulada em *A* e é mantida em equilíbrio na posição horizontal pelo cabo *FE* de massa desprezível.



a) Qual a intensidade da força de tração no fio?

b) Quais as intensidades das componentes vertical e horizontal da força que a articulação exerce na barra?

**37.** Uma barra *AB* homogênea e de secção transversal constante tem comprimento 4 m e massa 20 kg. Ela é articulada em *A* e tem suspensa na outra extremidade uma massa de 100 kg. Um cabo horizontal e de peso desprezível está preso a 1 m da extremidade superior, mantendo a barra em equilíbrio estático. Use **g** = 10 m/s2 e sen53º = 0,8.



a) Qual a intensidade da força de tração no cabo?

b) Calcule a intensidade das componentes vertical e horizontal da força que a articulação exerce na extremidade *A*.

**38.** Uma pessoa de peso 80 kgf está em pé a 1,3 m da extremidade superior de uma escada homogênea de peso 22 kgf, recostada contra uma parede vertical lisa.



a) Calcule o comprimento da escada.

b) Qual da força de atrito estático entre o solo plano e horizontal e o pé da escada?

**39.** (Fuvest - mod) Uma pirâmide reta, de altura *H* e base quadrada de lado *L*, com massa *m* uniformemente distribuída, está apoiada sobre um plano horizontal.



Uma força com direção paralela ao lado *AB* é aplicada no vértice *V*. Dois pequenos obstáculos *O*, fixos no plano, impedem que a pirâmide se desloque horizontalmente. Calcule a intensidade força capaz de fazer tombar a pirâmide. deve ser tal que

**40.** (Fatec) O sistema esquematizado pertence a um plano vertical e encontra-se em equilíbrio, apoiado no fulcro.

A barra é leve, *m*1 = 1.200 g. Calcule *m*2.



|  |
| --- |
| **RESPOSTAS** |

**1]** 80 L. **2]** 3 atm e 1,8×104 J. **3]** 1,1.

**4]** ≅2,2 atm. **5]** 5,6 L e 40%. **6]** 327 °C.

**7]** T/2. **8]** e. **9]** 1,5 atm.

**10]** 27°C.

**11]** a) aumenta de 25%; b) aumenta de 25%; c) reduz de 20%.

**12]** 0 e 500 J. **13]** -100 J. **14]** 600 J.

**15** 1.500 J e 0; -1.000 J.

**16]** a) 3.000 J e 9.000 J; b) 6.000 J; c) 4.000 J; d) 10.000 J.

**17]** a)100 K e 600 K; b) 6.000 J; c) 15.000 J; d) 21.000 J.

**18]** 3,500 J; b) 7.500 J; c) 11.000 J.

**19]** a) 200 J; b) –300 J. **20]** a) (I); b) 80 J.

**21]** 18 h e 45 min. **22]** 1 h e 12 min. **23]** 16 m/s.

**24]** 10 m.

**25] T1** = 16 N e **N** = 18 N.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **26]** | **Tração (N)** | a) | b) | c) | d) |
| **T1** | 48 | 48 | 48 | 48 |
| **T2** | 16 | 24 | 48 | 60 |
| **T3** | 16 | 24 | 48 | 36 |

**27]** (I) Psenα; (II) Ptgα. **28]** 24 cm. **29]** 3.

**30]** C. **31]** E. **32]** 140 N e 100 N.

**33]** 6 min. **34]** E. **35]** C.

**36]** a) 500 N; b) FV = 30 N e FH = 300 N.

**37]** a) 1.100 N; b) FV = 1.200 N e FH = 1.100 N.

**38]** a) 5,2 m; b) 10 kgf. **39]  40]** 400 g.