

M&I – Respostas dos problemas ímpares

Suplemento S1

P3 $2,4 \times 10^{22}$ moléculas/s **P5 (b)** cai a 1 por cento em 4,6 min **P7** cerca de 2 horas **P9 (a)** $1,0 \times 10^5$ N/m² **(b)** 1300 m/s **(c)** 4×10^{20} átomos **(d)** hélio vaza mais rapidamente **(e)** diminui
P11 3,17 **P13 (a)** 2910 J **(b)** -2910 J **(c)** 0 J **P15 (a)** 214 K
(b) 313,6 J **(c)** 2784 N **(d)** 2652 N **(e)** 2514 N **P17** 25 s; aumenta
P19 0,05 J **P21 (a)** $NkT_H \ln(V_2/V_1)$ **(b)** $(T_H/T_L)^{3/2} = V_3/V_2$
(c) $NkT_L \ln(V_4/V_3)$ **(d)** $(T_H/T_L)^{3/2} = V_3/V_2 = V_4/V_1$; juntando as peças, descobre-se que Q_H/T_H realmente é igual a Q_L/T_L **P23** 5,9 mm

Suplemento S2

P1 5×10^{-8} m

Suplemento S3

P13 $7,5 \times 10^{14}$ Hz; $1,3 \times 10^{-15}$ s **P15** 1,33 m
P17 (a) reirradiação; campo elétrico entre e sai da página, campo magnético no plano xy , perpendicular ao campo elétrico **(b)** 23,6°; 11,5° **P19** 23,6°; 53,1° **P21** $1,2 \times 10^{-10}$ m; $1,6 \times 10^{-10}$ m
P23 212 nm **P25 (a)** 28 cm **(b)** mais largo **(c)** mais estreito **P27** 9,4 N **P29** 0,02 m; 0,6 m; 7,5 ms; $1,67 \text{ m}^{-1}$; 838 rad/s; 133 Hz
P31 $0,04 \cos((2\pi/0,2)(x + 45t))$
P33 $8,2 \times 10^{-14}$ m; extremamente pequeno frente a 1×10^{-10} m
P35 (a) 89,6 m/s **(b)** 128 Hz, 70 cm; 192 Hz, 46,7 cm; 256 Hz, 35 cm; 320 Hz, 28 cm **P37** 365 nm **P39** 774 V/m; $2,8 \times 10^{20}$

Capítulo 12

P17 252; 1 **P19** 18000 **P21** $8,04 \times 10^{-22}$ J
P23 $5,4 \times 10^{88}$ anos, ou cerca de 5×10^{78} vezes a idade do Universo
P25 (a) $5,65 \times 10^{-23}$ J/K **(b)** $6,62 \times 10^{-23}$ J/K **(c)** $1,23 \times 10^{-23}$ J/K **P27 (a)** 7,86 J/K **(b)** -7,74 J/K **(c)** 0,12 J/K **(d)** 0 **P29**
 $E = \frac{1}{4}a^2T^2$ **P31** $C = \frac{1}{2}a^2T/N_{\text{átomos}}$ (J/K/átomo) **P33 (a)** 215,55 K
(b) 273,02 K **(c)** $3,48 \times 10^{-23}$ J/K/átomo **P35 (a)** $3,61006 \times 10^{-21}$ J
(b) temperaturas 118,7 K e 121,0 K **(c)** $2,62 \times 10^{-23}$ J/K/átomo **P37** cerca de 250 K
P39 25,1°C **P41 (a)** $v_i + F\Delta t/(M + m)$ **(b)** $\omega_i + 2(F + f)\Delta t/(MR)$
(c) $F(d - x) - \frac{1}{4}MR^2(\omega_f^2 - \omega_i^2)$ **(d)** 500 K **P43** $4,04 \times 10^{-21}$ J, 1/40 eV **P45** 8300 m **P47** 1350 m/s; 510 m/s **P49** semelhante à figura 12.54, mas com diferentes pontos de quebra **P51** cerca de 2 cm **P53** cerca de 600 m/s; rapidez rqm é maior; aproximadamente um décimo **P55 (a)** cerca de 0,004 **(b)** 1×10^{17} **(c)** 120 km **P57 (a)** hélio **(b)** 8 K **P59** 108 K