

Chapter 4

- 1) ya
a. 206m
b. -44m
c. 206m
- 2) 13km/h; 0km/h
- 3) ya
a. 21km/h
b. 149km/h
- 4) ya
a. 84.00°
b. 27.00°
c. 35.00°
d. 7.998°
e. 49.00°
f. 12.01°
- 5) ya
a. 0.5317
b. 0.9976
c. 0.9994
d. 1.600
e. 0.6428
f. 0.3256
- 6) ya
- 7) ya
- 8) 110m/s, 117°
- 9) 48m, 3.6° N of E
- 10) $d_N = 1.93 \times 10^2$ km, north
- $d_E = 2.30 \times 10^2$ km, east
- 11) $v_x = -50$ km/h
 $v_y = -86.6$ km/h
- 12) 580 km/h 54.0° E of N
- 13) ya
a. 140N
b. 20N
c. 100N
- 14) ya
a. 90.0N
b. 87.3N
c. 84.0N
d. 79.4N
e. 67.1N
f. 30.0N
- 15) 830 N, 232°
- 16) 2.0×10^2 N
- 17) ya
a. 3.0×10 N
b. 29N
c. 21N
d. 15N
e. 0N
- 18) ya
a. $F_h = 48\text{N}; F_v = 82\text{N}$
b. $F_h = 82\text{N}; F_v = 48\text{N}$

Chapter 5

- 1) 333 m/s
 2) 20 m/s
 3) ya
 a. 0.450 s
 b. 2590 km/h
- 4) 3.3×10^{-7} s
 5) 60 km/h
 6) ya
 a. graph
 b. 13.5 m, 5.5 s
- 7) ya
 a. 10 m
 b. 30 m
 c. 0 m
 d. -40 m
 e. 80 m distance, 0 displacement
- 8) ya
 a. 2.0 m/s
 b. 6.0 m/s
 c. 0 m/s
 d. -8.0 m/s
- 9) ya
 a. graph
 b. 1.00 h
- 10) 38.5 min
- 11) ya
 a. ≈ 10 m/s
 b. 0 m/s
 c. ≈ -10 m/s
- 12) ya
 a. chart
 b. graph
 c. slope = 75 m/s
 d. graph
 e. d = 300m
- 13) ya
 a. graph
 b. 3600 m; the distance jogged
 c. 9.0×10^3 m
 d. 0 m
- 14) -3.3×10^3 m/s²
- 15) ya
 a. constant velocity of 10 m/s
 b. slowing down to a stop
 c. 0 m/s²
 d. -5.0 m/s²
- 16)
 a. graph
 b. no, no
 c. slope of the tangent 30 m/s²
- 17) 8.00s
- 18) 34 m/s
- 19) 160 m
- 20)
 a. -8.0 m/s²
 b. 480 m
- 21)
 a. 4.9×10^{-3} s
 b. 3.3×10^2 m/s
- 22)
 a. -2.8 m/s²
 b. 35 m
- 23) 26 m/s
- 24) -81 m/s²
- 25) 125 km/h; yes the car was exceeding the speed limit
- 26)
 a. 0.23 m/s
 b. 0.23 m/s²
- 27)
 a. 59 m/s
 b. 1.8×10^2 m
- 28) 5.8 s
- 29) 2.0×10^1 m

Chapter 6

- 1) $2.36 \times 10^3 \text{ N}$ in the direction of the acceleration
- 2) $7.5 \times 10^2 \text{ kg}$
- 3) 75 N
- 4) $4.0 \times 10^1 \text{ kg}$
- 5) ya
 - a. 3.6 m/s^2
 - b. $4.9 \times 10^2 \text{ N}$
- 6) $1.6 \times 10^{-26} \text{ N}$
- 7) ya
 - a. 3 N
 - b. 0.03
- 8) 7.4 N
- 9) 0.6 m/s^2
- 10) $3.3 \times 10^3 \text{ N}$
- 11) ya
 - a. 490 N
 - b. 490 N
 - c. 380 N
 - d. 360 N
 - e. 490 N
 - f. 0 N
- 12) ya
 - a. 2.01 s
 - b. 4.86 s
- 13) ya
 - a. 0.10 kg
 - b. 0.25 m
 - c. shortened to 4.1 m
- 14) 3.7 m/s^2
- 15) 3.3 m/s^2 to the right
- 16) 0.4 m/s^2

Chapter 7

- 1) 74 N, 253°
- 2) 459 N
- 3) 22 N
- 4) ya
 - a. 4.9 m/s²
 - b. 59 m
 - c. 4.9 s
- 5) ya
 - a. 10.0 s
 - b. 2.00 x 10³ m
- 6) 0.966 m
- 7) 132 m
- 8) 1.7 m
- 9) 1.7 m
- 10) ya
 - a. 3.47 s
 - b. 58.8 m
- 11) ya
 - a. 55°
 - b. 14 m
- 12) ya
 - a. 28 m/s
 - b. 4.1 s
 - c. 2.0 x 10¹ m
- 13) ya
 - a. 57.9 m
 - b. 10.2 m
- 14) 13 m/s
- 15) 1.5x10³ m
- 16) ya
 - a. 2.1x10² N
 - b. 1.7x10² N
- 17) 972 N
- 18) 2.0 m from the pivot

Chapter 8

- 1) 2.7×10^{12} m or 18AU
- 2) ya
 - a. 2.21×10^{15} m²/s
 - b. 2.0×10^{11} m²/s
- 3) 4.3×10^7 m
- 4) 1.0×10^{-47} N
- 5) 6.67×10^{-11} N
- 6) ya
 - a. 1.6×10^3 kg
 - b. 1.3×10^{-10} m/s²
- 7) 8.3×10^9 N
- 8) 7.2×10^{22} kg
- 9) ya
 - a. 1.7×10^{-10} N
 - b. 1.7×10^{-12} N
- 10) 6.0×10^{24} kg
- 11) 235 N
- 12) 6.85×10^6 s or 79 days
- 13) 6.45×10^3 s or 1.79 h
- 14) 19.6 m/s; 2.45 m/s²; 4.90 m/s²
- 15) 7.35 m/s²
- 16) 1.60 m/s²

Chapter 9

- 1) 0.013 s
- 2) ya
 - a. $74 \text{ N} \cdot \text{s}$
 - b. $1.0 \times 10^1 \text{ m/s}$
- 3) ya
 - a. $2.0 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
 - b. $1.3 \times 10^3 \text{ N}$
- 4) $-1.2 \times 10^3 \text{ N}$
- 5) $-6.0 \times 10^1 \text{ N}$
- 6) ya
 - a. $-14.5 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
 - b. $-3.2 \times 10^4 \text{ N}$
- 7) ya
 - a. $1.3 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
 - b. $-1.3 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ because the car stops on impact
 - c. $1.3 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, by conservation of momentum
 - d. -19 m/s
- 8) 9.6 km/h
- 9) -4.94 m/s , or 4.94 m/s backwards
- 10) 0.30 m/s
- 11) 0.35 m/s
- 12) 1.0 m/s
- 13) 1.26 m/s in the same direction as she was riding
- 14) 2.8 m/s
- 15) ya
 - a. refer to extra practice problems
 - b. 3.52 m/s, 66.7°

Chapter 10

- 1) 988 J
- 2) 2.75×10^4 N
- 3) 8.87×10^7 J
- 4) 3.4×10^3 J
- 5) 4.43×10^3 J
- 6) 3.46×10^3 J
- 7) 8.0×10^4 J
- 8) 36.2°
- 9) 3.4×10^4 W
- 10) 126 W
- 11) 2.0×10^3 W
- 12) 0.63 kW
- 13) ya
 - a. 3.5
 - b. 4.00
 - c. 88%
- 14) 0.24 m
- 15) 31.5 cm

Chapter 11

- 1) $2.26 \times 10^{-12} \text{ J}$
- 2) 0.90 J
- 3) ya
 - a. 84 J
 - b. 84 J
 - c. 11 m/s
- 4) 5.2 m
- 5) ya
 - a. $2.6 \times 10^4 \text{ J}$
 - b. 66 m
 - c. $3.9 \times 10^2 \text{ N}$
- 6) 2.1 J
- 7) $2.8 \times 10^3 \text{ J}$
- 8) 2.0 J
- 9) 0.24 m
- 10) 73°
- 11) ya
 - a. $1.17 \times 10^3 \text{ J}$
 - b. $3.00 \times 10^3 \text{ J}$
 - c. $3.00 \times 10^3 \text{ J}$
 - d. $4.17 \times 10^3 \text{ J}$
 - e. 23.6 m/s
- 12) ya
 - a. $2.4 \times 10^5 \text{ J}$
 - b. $2.0 \times 10^2 \text{ m}$
 - c. $1.2 \times 10^3 \text{ N}$
 - d. $1.7 \times 10^3 \text{ N}$
- 13) ya
 - a. 12.5 m/s
 - b. 781 J
- 14) 19 m/s
- 15) $2.8 \times 10^2 \text{ m/s}$

Chapter 12

- 1) 238 K
- 2) $-223\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 3) $1.3 \times 10^5\text{ J}$ removed
- 4) $3.94 \times 10^3\text{ J}$
- 5) 4.5 kg
- 6) $0.0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 7) $132\text{ J/kg} \cdot ^{\circ}\text{C}$
- 8) ya
 - a. $8.15 \times 10^3\text{ J}$
 - b. $1.27 \times 10^2\text{ J/kg} \cdot ^{\circ}\text{C}$
- 9) $25.2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 10) $16.2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 11) $1.18 \times 10^5\text{ J}$
- 12) $3.6 \times 10^5\text{ J}$
- 13) $30.0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 14) $0.293\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 15) 47.8 g

Chapter 13

- 1) 0.760 m
- 2) 1.6×10^4 Pa
- 3) 36.5 kg
- 4) 3.98×10^3 Pa
- 5) ya
 - a. 1.61×10^3 Pa
 - b. 6.07×10^3 Pa
- 6) ya
 - a. 412 N
 - b. 4.20×10^{-2} m³
- 7) 16.0
- 8) 875 N
- 9) 5.00×10^3 kg/m³
- 10) 3.92×10^6 N
- 11) -27 m
- 12) 0.801 m³
- 13) 5.2×10^3 cm³
- 14) 4.5×10^{-2} cm
- 15) 719 °C

Chapter 14

- 1) 5.00 m
- 2) ya
 - a. 0.250 s
 - b. 4.00 Hz
- 3) ya
 - a. 0.244 s
 - b. 4.10 Hz
- 4) 1.50 m/s
- 5) 0.330 m/s
- 6) 0.600 m/s
- 7) 8.00 m/s
- 8) 1.6 m
- 9) 3.00 m
- 10) 12.0 Hz
- 11) The angle of incidence is equal to the angle of reflection; thus, both are 24°

Chapter 15

- 1) 8.6×10^2 m
- 2) 150 m/s
- 3) 800 m/s
- 4) 1.6 m
- 5) 0.635 m
- 6) 1.07 m
- 7) 7.87 s
- 8) 1.030×10^3 m
- 9) 430 Hz
- 10) 310 Hz
- 11) 70 dB
- 12) 110 dB
- 13) 451 Hz
- 14) The higher note has frequency twice that of the lower note
- 15) 5 beats/s
- 16) 8 beats/s
- 17) 435.0 Hz

Chapter 16

- 1) 4.5×10^2 nm
- 2) 4.50×10^5 m
- 3) 3.8×10^{16} m
- 4) 2.7×10^2 s
- 5) 2.5 s
- 6) 3.37×10^{-7} s
- 7) 364 m
- 8) 50 MHz
- 9) 0.50 lx
- 10) 1.1×10^2 cd
- 11) 6.9 m
- 12) infrared
- 13) ultraviolet
- 14) The black object stands out from other objects that are not black. It is also illuminated by some diffuse reflection
- 15) The dress appears black because red pigment absorbs green light
- 16) black

Chapter 17

- 1) The angle of reflection is equal to the angle of incidence, or 28°
- 2) 1.37
- 3) 15.9°
- 4) 48.4°
- 5) 85.236°
- 6) $n_i > n_r$, and water (the incident material) has the larger index of refraction
- 7) 49.5°
- 8) refer to extra problems
- 9) 2.26×10^8 m/s
- 10) 1.28×10^8 m/s
- 11) 1.71
- 12) $\sin \theta_r = 1.15$; no angle because $\sin \theta_r$ cannot exceed 1. Therefore, total internal reflection occurs.
- 13) 1.56
- 14) 29.8°
- 15) 1.06; This is impossible because $\sin \theta_r$ cannot exceed 1. Therefore, total internal reflection occurs and the path of the light ray is a diamond.

Chapter 18

- 1) 75m behind the mirror
- 2) 20.0 cm
- 3) 75cm
- 4) 6.25 cm in front of the mirror
- 5) 24.2 cm
- 6) 42.6 cm
- 7)
 - a. 21.1 cm
 - b. -3.82 cm; inverted, which is indicated by the negative sign
- 8) -1.92; inverted, which is indicated by the negative sign
- 9) 3.00; the image is erect
- 10) 15 cm behind the mirror
- 11) 6.0 cm behind the mirror
- 12) 39.3 cm
- 13) 10.0 cm
- 14) 1.10×10^2 cm
- 15) -1.5 cm; inverted, which is indicated by the negative sign
- 16) 7 cm
- 17) 0.19 mm
- 18) 15 cm
- 19) 25 cm; image is erect

Chapter 19

- 1) 4.00×10^2 nm
- 2) 5.0×10^2 nm
- 3) 5.40×10^{-3} m
- 4) 0.750 m
- 5) 6.00 km
- 6) 1.3×10^{-6} m
- 7) 1.62 m
- 8) 3.7 m
- 9) 5.7°
- 10) 2.35×10^{-3} mm/line
- 11) 16.7°
- 12) 524 nm
- 13) 0.360 m
- 14) 2.2×10^{-5} m

Chapter 22

- 1) 0.160 A
- 2) 1.00×10^2 C
- 3) 180 W
- 4) 83 W
- 5) a. 2.0 A b. 12 kJ
- 6) 4.00Ω
- 7) 20.0Ω
- 8) 0.400 V
- 9) a. 10.4 A b. When the toaster is first turned on, its temperature is low and its resistance is low, so the current is greater.
- 10) a. 0.50 A b. 0.52 A
- 11) 460Ω
- 12) 130Ω
- 13) a. 1.41 A b. 0.447 A
- 14) 24 W
- 15) \$0.62/year
- 16) a. 16.7 A b. 7.19Ω c. \$3.36