

ОТВЕТЫ

- 1.1. Ошибка: 7.7
1.2. $L = Vt/2 = 30$ км
1.3. $H = \frac{1}{2} \sqrt{v_{3B} \tau (2l + v_{3B} \tau)} \approx 2,6$ км
1.4. $V_1 = 3V_{cp}/2 = 18$ км/ч
1.5. $L = lt_2/(t_1 - t_2) = 540$ м
1.6. $S = 5Vt_1^2/2t = 5$ м, где $t_1 = 1$ с
1.7. $V = 10s/(9\tau) = 10$ м/с, где $\tau = 1$ с
1.8. $a = \Delta S/t_1^2 = 0,5$ м/с², где $t_1 = 1$ с
1.9. $v_0 = (3s_1 - s_2)/2\tau = 5$ м/с
1.10. $a = (s_2 - s_1)/\tau^2 = 4$ м/с²
1.11. $v = \frac{2}{\tau} \sqrt{s_1 s_2} = 20$ м/с
1.12. $T_2 = \sqrt{(T_1^2 + T_3^2)}/2$
1.13. $\tau = (\sqrt{H - H_2} - \sqrt{H - H_1})\sqrt{2/g} = 2$ с
1.14. $h = 4v^2/9g = 14,4$ м
1.15. $\langle v \rangle = \sqrt{gH/2} = 5$ м/с
1.16. $\langle v \rangle = \sqrt{2gH} - \frac{g\tau}{2} = 15$ м/с, где $\tau = 1$ с
1.17. $S = Vt/2 = 20$ м
1.18. $H = \frac{h}{1 - (1/k)^2} = 8$ м
1.19. $H = \frac{1}{2g} \left(\frac{h}{\tau} + \frac{g\tau}{2} \right)^2 = 20$ м
1.20. $t = \left(v_0 + \sqrt{v_0^2 + 2g(H - h)} \right) / g = 1$ с
1.21. $V = \sqrt{2gh/(n^2 - 1)}$

- 1.22. $T = (\sqrt{2} - 1)v_0 / g \approx 0,4 \text{ с}$
- 1.23. $x_0 = \frac{v_{x1}^2 x_2}{v_{x1}^2 - v_{x2}^2} = 20 \text{ м}$
- 1.24. $V_0 = 2S / t_1 = 10 \text{ м/с}$, где $t_1 = 1 \text{ с}$
- 1.25. $V_0 = gt / 2 = 10 \text{ м/с}$
- 1.26. $h = 3V_0^2 / 8g = 60 \text{ см}$
- 1.27. $v_0 = g(\tau_1 - \tau_2) / 2 = 15 \text{ м/с}$
- 1.28. $v_0 = \frac{n^2 - 1}{n} \sqrt{\frac{gH}{2}} = 15 \text{ м/с}$
- 1.29. $L = \frac{1}{2} \frac{(V_1 + V_2)^2}{(a_1 + a_2)} = 150 \text{ м}$
- 1.30. $L = 70 \text{ м}$
- 1.31. $L = 50 \text{ м}$
- 1.32. $L = 60 \text{ м}$
- 1.33. $\langle v \rangle = 2v/3 = 10 \text{ м/с}$
- 1.34. $\langle v \rangle = 4,5 \text{ м/с}$
- 1.35. $a = v^2 / (vT - s) = 0,16 \text{ м/с}^2$
- 1.36. $v_m = 2s / t = 3 \text{ м/с}$
- 1.37. $V = (H - h)\sqrt{g / 2h} = 5 \text{ м/с}$
- 1.38. а) $V = gt - V_0 = 18 \text{ м/с}$; б) $S = \frac{V_0^2}{g} - V_0 t + \frac{gt^2}{2} = 16,4 \text{ м}$
- 1.39. $S = 2V_1 V_0 / g$
- 1.40. $\tau = 2(V_B - V_T) / a = 1 \text{ с}$
- 1.41. $\tau = V_B^2 / 2aV_T = 1,5 \text{ с}$
- 1.42. $H = \frac{aT^2}{2} \left(1 + \frac{a}{g} \right) = 6 \text{ км}$
- 1.43. $V = aT \sqrt{1 + \frac{g}{a}} = 15 \text{ м/с}$
- 1.44. Ошибки: 1, 2, 4

- 1.45. $h = 2v_0^2 / g = 20 \text{ м}$
- 1.46. $h = 2V_0^2 / gn^2 = 5 \text{ м}$
- 1.47. $h = 2V_0^2 n^2 / g = 20 \text{ м}$
- 1.48. $s = \tau \sqrt{v_0^2 + \left(\frac{g\tau}{2}\right)^2} \approx 28 \text{ м}$
- 1.49. $\alpha = \text{arctg}(2/n) = 45^\circ$
- 1.50. $H = 2h = 40 \text{ м}$
- 1.51. $V_0 = \frac{l}{t \cos \alpha} = 10 \text{ м/с}$, где $t = 2 \text{ с}$
- 1.52. $h = V_0 t \sin \alpha - gt^2 / 2 \approx 14,6 \text{ м}$
- 1.53. $h = gt^2 / 2 - V_0 t \sin \alpha = 30 \text{ м}$
- 1.54. $S = t \sqrt{(V_{0y} - gt/2)^2 + V_{0x}^2} = 5 \text{ м}$
- 1.55. $l = 2v \sqrt{v_0^2 - v^2} / g = 9,6 \text{ м}$
- 1.56. $V_0 = \sqrt{2gH \left(1 + \frac{L^2}{16H^2}\right)} = 12 \text{ м/с}$
- 1.57. $H = g\tau^2 / 2 = 5 \text{ м}$
- 1.58. $T = 2\sqrt{2H/g} = 20 \text{ с}$
- 1.59. $H = g(t_2^2 - t_1^2) / 2 = 30 \text{ м}$
- 1.60. $\Delta l = 2vv_0 \sin \alpha / g = 5 \text{ м}$
- 1.61. $v_0 = g(t_1 + t_2) / 2 \sin \alpha = 15 \text{ м/с}$
- 1.62. $V_{03} / V_{01} = \sqrt{n} \approx 2,5$
- 1.63. $n = 4$
- 1.64. $\alpha_2 = 90^\circ - \alpha_1 = 75^\circ$
- 1.65. $l_1 / l_2 = \text{tg} \alpha_2 / \text{tg} \alpha_1 = \sqrt{3}$
- 1.66. $V_2 / V_1 = \sqrt{n} \sin \alpha_1 / \sin \alpha_2 = 1$
- 1.67. $h_1 / h_2 = 4$

- 1.68. $l_2 / l_1 = 3$
- 1.69. $\frac{l_1}{l_2} = \frac{4}{5}$
- 1.70. $\tau = 2\sqrt{2H/g} \approx 1,3 \text{ с}$
- 1.71. $v = v_0 \sqrt{\cos^2 \alpha + (\sin \alpha - (g\tau / v_0))^2} \approx 5 \text{ м/с}$
- 1.72. $\beta = \arctg [(g\tau / v_0 \cos \alpha) - \tg \alpha] \approx \arctg 0,77 \approx 37^\circ$
- 1.73. $\beta = \arccos(v_0 \cos \alpha / \sqrt{v_0^2 + 2gH}) = 60^\circ$
- 1.74. $l = v_0^2 \sin 2\alpha / 2g = 5 \text{ м}$
- 1.75. $S = 2\sqrt{2h(v_0^2 - 2gh)/g} \approx 39 \text{ м}$
- 1.76. $V = S\tau \sqrt{gl / \sin 2\alpha} = 1 \text{ л}$, где $\tau = 1 \text{ с}$
- 1.77. $g \approx |\Delta V| / (\Delta t \cdot \sin \alpha) = 10 \text{ м/с}^2$
- 1.78. $V_0 = \sqrt{a^2 + (g\tau)^2} = 15 \text{ м/с}$
- 1.79. а) $V_1 = V_0 \text{ctg} \alpha = V_0 / \sqrt{3} \approx 5,8 \text{ м/с}$,
 б) $V_2 = V_0 \sqrt{1 + (2\text{ctg} \alpha)^2} = V_0 \sqrt{7/3} \approx 15,3 \text{ м/с}$
- 1.80. $\beta = \arctg(\text{tg} \alpha - g\tau / (2V_0 \cos \alpha)) \approx 30^\circ$
- 1.81. $\tau = \sqrt{V_m^2 - V^2} / g \approx 22 \text{ с}$.
- 1.82. $\tau = \sqrt{\frac{2\Delta ha}{g(a+g)}} = 30 \text{ с}$
- 1.83. $V_0 = g\tau / 2 \sin \alpha = 10 \text{ м/с}$
- 1.84. $a = g = 10 \text{ м/с}^2$
- 1.85. $n = 2$
- 1.86. $L = V_0 \tau \cos \alpha = 7,5 \text{ м}$
- 1.87. $a = V_1 V_2 / L = 10 \text{ м/с}^2$
- 1.88. $\langle v \rangle = (\sqrt{v_2^2 - v_1^2}) / v_2 = 3,75 \text{ м/с}$
- 1.89. $S = \sqrt{(Vt)^2 + l^2} \approx 81 \text{ м}$

- 1.90. $|\vec{l}| = Vt = 20 \text{ м}$, $s = \sqrt{(2L)^2 + (Vt)^2} \approx 28 \text{ м}$
- 1.91. В $\frac{n+1}{n-1} = 3$ раза
- 1.92. $t_3 = \frac{t_1 t_2}{2t_2 - t_1} = 90 \text{ с}$
- 1.93. $v_2 = v_1 / \operatorname{tg} \alpha \approx 23 \text{ км/ч}$
- 1.94. $v_2 = \sqrt{v_1^2 - V^2} = 15 \text{ м/с}$
- 1.95. $V_m = V_p \sin \alpha \approx 2,6 \text{ км/ч}$
- 1.96. $V_2 = V_1 \cos \alpha / \cos \beta$
- 1.97. $V_0 = V / \sin \alpha$
- 1.98. $t = \pi R / (v_1 + v_2) \approx 15,7 \text{ с}$
- 1.99. $t_1 = \pi R / |V_2 - V_1|$
- 1.100. $\Delta V = 2\pi R / \Delta t \approx 0,52 \text{ м/с}$
- 1.101. $\tau = T_1 T_2 / (T_1 + T_2) \approx 1,4 \text{ с}$
- 1.102. $T = 2\pi \sqrt{R/a} \approx 3,14 \text{ с}$
- 1.103. $t = l / \sqrt{aR} = 5 \text{ с}$
- 1.104. Уменьшится в $m/k = 2$ раза
- 1.105. $n = \frac{\Delta L}{2\pi \Delta r t} \approx 0,53 \text{ с}^{-1}$
- 1.106. $a = \left(\frac{\pi}{180^\circ} \right) \frac{\Delta \alpha}{\Delta t} V \approx 5,2 \text{ м/с}^2$
- 1.107. $a = \frac{\alpha}{180^\circ} \frac{\pi V}{\Delta t} \approx 0,26 \text{ м/с}^2$, где $\Delta t = 1 \text{ с}$
- 1.108. $a = 2 v_1 v_2 / d = 5 \text{ м/с}^2$
- 1.109. $a = 4\pi \alpha = 16\pi \approx 50,3 \text{ м/с}^2$
- 1.110. $R = \frac{V_1}{V_2 - V_1} \cdot l$
- 1.111. $\alpha = 720^\circ$
- 1.112. а) $\omega_2 = \omega_1 R_1 / R_2 \approx 53,3 \text{ рад/с}$, б) $\tau = 6\pi / \omega_1 \approx 0,94 \text{ с}$
- 1.113. $v = (\omega_1 + \omega_2) R = 0,3 \text{ м/с}$, здесь $\omega_1 = 0,2 \text{ рад/с}$, $\omega_2 = 0,4 \text{ рад/с}$

- 1.114. $V = 2\pi rn / \cos \alpha \approx 5 \text{ м/с}$
- 1.115. $h = \frac{g}{8\pi^2 n^2} \left((R/r)^2 - 1 \right)$
- 2.1. Ошибки: 1, 5
- 2.2. $F_2 = F_1 a_2 / a_1 = 150 \text{ Н}$
- 2.3. $\Delta m = m(a_1 - a_2) / a_2 = 2 \text{ т}$
- 2.4. $F = m(a + g) = 60 \text{ Н}$
- 2.5. $a = 2g = 20 \text{ м/с}^2$
- 2.6. $\frac{T_2}{T_1} = \frac{g - a_2}{g + a_1} = 0,5$
- 2.7. $a = (m_1 - m_2)g / m_2 = 1,25 \text{ м/с}^2$
- 2.8. $m_2 = m_1(a + g) / g = 1,2 \text{ кг}$
- 2.9. $F = m(g - a) = 0,4 \text{ Н}$
- 2.10. $a = (F / m) - g = 2 \text{ м/с}^2$, вектор ускорения направлен вверх
- 2.11. $F = m(a + g) = 1050 \text{ Н}$
- 2.12. $a = (a_1 / F_1) \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = 0,5 \text{ м/с}^2$
- 2.13. $a = F \cos \alpha / m = 2 \text{ м/с}^2$
- 2.14. $a = g \cos \alpha = 5 \text{ м/с}^2$
- 2.15. $T = m \sqrt{a^2 + g^2}$
- 2.16. $F = mg \frac{\cos \alpha}{\sin \beta} \approx 1,2 \text{ Н}$
- 2.17. $F = m \sqrt{a^2 + g^2}$
- 2.18. В 25 раз
- 2.19. В 4 раза
- 2.20. Увеличится в 24 раза
- 2.21. В 6 раз
- 2.22. $\rho_{\text{пл}} / \rho_3 = m / n = 0,5$
- 2.23. $\frac{s_1}{s_2} = \left(\frac{R + H_2}{R + H_1} \right)^2 = 9/4 = 2,25$
- 2.24. $m = k\Delta l / (g - a) = 0,6 \text{ кг}$

$$2.25. \quad a = g - kx / m = 6 \text{ м/с}^2$$

$$2.26. \quad a = \frac{1}{m} \sqrt{(k\Delta l)^2 + (mg)^2} - 2mgk\Delta l \cos \alpha$$

2.27. Ошибка: 4

$$2.28. \quad m = F(\cos \alpha + \mu \sin \alpha) / g \approx 0,42 \text{ кг}$$

$$2.29. \quad a = \frac{mg - F(\mu \sin \alpha + \cos \alpha)}{m} \approx 1,54 \text{ м/с}^2$$

$$2.30. \quad \text{а) } a = 0, \quad \text{б) } F_0 = \sqrt{(mg)^2 + F^2} = 5 \text{ Н}$$

$$2.31. \quad \mu = \operatorname{tg} \alpha \approx 0,6$$

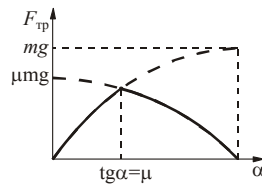
$$2.32. \quad F_{\text{тр}}(\alpha) = \begin{cases} mg \sin \alpha = 10 \sin \alpha & \text{при } 0 \leq \alpha \leq \alpha_m \\ \mu mg \cos \alpha = \frac{10}{\sqrt{3}} \cos \alpha & \text{при } \alpha_m \leq \alpha \leq 90^\circ \end{cases},$$

где $\alpha_m = \arctg \mu = 30^\circ$.

$$2.33. \quad F = \sqrt{F_1 F_2} \approx 1 \text{ Н}$$

$$2.34. \quad F = \sqrt{(F_1^2 + F_2^2) / 2}$$

$$2.35. \quad \alpha = \arcsin \frac{a_1 + a_2}{2g} = 30^\circ$$



$$2.36. \quad a_2 = 2g \sin \alpha - a_1 \text{ при } a_1 < 2g \sin \alpha, \quad a_2 = 0 \text{ при } a_1 \geq 2g \sin \alpha$$

$$2.37. \quad n = \frac{\sin \alpha}{\mu \cos \beta} = 1,25$$

$$2.38. \quad \alpha = \arctg \mu = 30^\circ$$

$$2.39. \quad a_2 = a_1 - (\mu F / m) = 2 \text{ м/с}^2$$

$$2.40. \quad F = mg \sin 2\alpha \approx 35 \text{ Н}$$

$$2.41. \quad F = m \sqrt{a^2 + g^2} - 2ag \sin \alpha$$

$$2.42. \quad a = (F - mg)(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) / m \approx 1 \text{ м/с}^2$$

$$2.43. \quad a = g(\sin \alpha - \sqrt{2} \mu \cos \alpha) \approx 2,6 \text{ м/с}^2$$

$$2.44. \quad \text{а) } a_1 = g \sin \alpha, \quad \text{б) } a_2 = g \sqrt{(\sin \alpha)^2 + (\mu \cos \alpha)^2}$$

$$2.45. \quad s = \frac{v_0^2}{2g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)} = 1,25 \text{ м}$$

- 2.46. $t = \frac{v_0}{g(\mu \cos \alpha - \sin \alpha)} \approx 2,6 \text{ с}$
- 2.47. $t = \frac{v_0}{g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)} \approx 0,42 \text{ с}$
- 2.48. $\mu = \frac{2S}{gt^2 \cos \alpha} - \operatorname{tg} \alpha \approx 0,11$
- 2.49. $t = 2l / \sqrt{g(l - H)} = 2 \text{ с}$
- 2.50. $v = v_0 \sqrt{\frac{\operatorname{tg} \alpha - \mu}{\operatorname{tg} \alpha + \mu}} \approx 1,1 \text{ м/с}$
- 2.51. $T = m \left(\frac{v_0}{\tau} + g \cdot \sin \alpha \right) = 5,5 \text{ кН}$
- 2.52. $V_2 = m_2 V_1 / m_1 = 2,5 \text{ м/с}$
- 2.53. $n = \left(\frac{V_0 + V}{V_0 - V} \right)^2 = 49$
- 2.54. $V_0 = Va_1 / (a_1 - a_2) = 100 \text{ км/ч}$
- 2.55. $T = \frac{m}{m + M} (F - \mu Mg) = 4 \text{ Н}$
- 2.56. $T = (m_1 - m_2)g / 2 = 4 \text{ Н}$
- 2.57. $T = \frac{m_2 F}{m_1 + m_2} = 20 \text{ Н}$
- 2.58. $a_1 = a + \frac{m}{M} (a + g)$
- 2.59. $F = m(g + a) = 110 \text{ Н}$
- 2.60. $m = Ma / g = 0,1 \text{ кг}$
- 2.61. $a = \frac{(m_2 - m_1)g - F}{m_1 + m_2} = 1,5 \text{ м/с}^2$, вектор \vec{a} направлен вверх
- 2.62. $n = 2$
- 2.63. $\mu = 0,2$
- 2.64. $m_2 = m_1 \sin \alpha = 0,5 \text{ кг}$, $T = m_1 g \sin \alpha = 5 \text{ Н}$
- 2.65. $F = 2m(g + 2a) = 64 \text{ Н}$

- 2.66. $a = g(m_1 - m_2) / m_2 = 0,5 \text{ м/с}^2$
- 2.67. $T = mg + M(g - a) = 500 \text{ Н}$
- 2.68. $\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1} \left(\frac{F}{k\Delta l} - 1 \right) = 2$
- 2.69. $a_2 = (3\mu g - a_1) / 2 = 5 \text{ м/с}^2$, вектор ускорения направлен против вектора скорости шайбы. Пружина сжата.
- 2.70. $a_2 = (\mu g + a_1) / 2 = 3 \text{ м/с}^2$, вектор ускорения направлен против вектора скорости шайбы. Пружина растянута.
- 2.71. $T = (m_1 + m_2)g - m_2a = 22 \text{ Н}$
- 2.72. $T = (m_1 + m_2)g + m_2a = 38 \text{ Н}$
- 2.73. $\tau = \sqrt{2m(g - a) / ka} = 0,5 \text{ с}$
- 2.74. $F = mg(m + M) / M$
- 2.75. $a_1 = (F - m_2a_2) / m_1 = 4 \text{ м/с}^2$
- 2.76. $F = \mu mg(nm + M) / M = 10 \text{ Н}$
- 2.77. $t = \frac{Mv_0}{\mu(m + M)g} = 0,8 \text{ с}$
- 2.78. $F = \left[\frac{1}{2}(M + m) + \mu(M + 3m) \right] g = 30 \text{ Н}$
- 2.79. $F = \frac{1}{2}mg \sin 2\alpha = 0,5 \text{ Н}$
- 2.80. $F = (3\mu_1 - 2\mu_2)mg \cos \alpha = 0,5 \text{ Н}$
- 2.81. $F = mg \sin \alpha \approx 0,9 \text{ Н}$
- 2.82. $\mu \geq \frac{m_2}{m_1} \operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{2\sqrt{3}} \approx 0,29$
- 2.83. $F_{\max} = (m + M)g(\mu_1 + \mu_2) = 9,6 \text{ Н}$
- 2.84. $\mu > \frac{a \cos \alpha}{a \sin \alpha + g}$
- 2.85. $\mu_{\text{н}} = \operatorname{tg} \alpha \approx 0,58$
- 2.86. $F = p^2 / mr$
- 2.87. $n = F / 2\pi p$

- 2.88. $v_1 = \sqrt{gR_3} \approx 8 \text{ км/с}$
- 2.89. $v = R_3 \sqrt{g/(R_3 + H)} = 6,4 \text{ км/с}$
- 2.90. $v = R_3 \sqrt{g/(R_3 + H)} \approx 7,8 \text{ км/с}$
- 2.91. $T = 2\pi \sqrt{R/g}$
- 2.92. $P = mg + (mv^2/R) = 900 \text{ Н}$
- 2.93. $T = (mV^2/l) - mg = 0,5 \text{ Н}$
- 2.94. $T = \left(\frac{mV^2}{r} + mg \right) \frac{l}{2r}$
- 2.95. $n = l/\sqrt{l^2 - R^2} = 1,25$
- 2.96. $F = mg \left(1 - \frac{4\pi^2 l \cos \alpha}{gT^2} \right) \approx 0,38 \text{ Н}$
- 2.97. $v_0 \geq \sqrt{gR} \approx 1,2 \text{ м/с}$
- 2.98. $V = \sqrt{gH(2R - H)/(R - H)} \approx 1,8 \text{ м/с}$
- 2.99. $\mu = (V^2/rg) \text{ctg} \alpha = 0,2$
- 2.100. $R_m = \frac{\mu_c \mu_l g}{(2\pi n)^2} \approx 20 \text{ см}$
- 2.101. $T = \sqrt{(mg)^2 + F^2} = 0,5 \text{ Н}$
- 2.102. $m = (2T/g) \sqrt{1 - (L/2l)^2} = 0,8 \text{ кг}$
- 2.103. $T = mgL/(2\sqrt{L^2 - l^2}) = 6,25 \text{ Н}$
- 2.104. $F = mg \cdot \text{ctg} \alpha \approx 17 \text{ Н}$
- 2.105. $m = \sqrt{m_1 m_2} = 600 \text{ г}$
- 2.106. $m_2 = m_1/4 = 1 \text{ кг}$
- 2.107. $\text{tg} \alpha = \mu_2, \alpha \approx 180^\circ \mu_2 / \pi \approx 11^\circ$
- 2.108. $F = mg \sqrt{1 - (3/4) \cos^2 \alpha} \approx 6,6 \text{ Н}$

- 2.109. $\frac{F_B}{F_A} = \sqrt{\frac{4}{\cos^2 \alpha}} - 3 \approx 1,5$
- 2.110. $\mu = \frac{r \operatorname{tg} \alpha}{r + R}$
- 2.111. $\delta_2 = (\rho_1 / \rho_2) \delta_1 = 0,6$
- 2.112. $V_1 = (\rho_B - \rho) V / \rho_B = 3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$
- 2.113. $\rho_{\text{ш}} = (3/4) \rho_B$ - шар будет плавать
- 2.114. $l = d(\rho_B - \rho_{\text{л}}) / \rho_B = 0,5 \text{ м}$
- 2.115. $T = \rho g \Delta H S$
- 2.116. $N = (mg / 4) \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 0,1 \text{ Н}$
- 3.1. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{V_0 + V}{V_0 - V} = 3$
- 3.2. $V = \frac{\Delta p (m_1 + m_2)}{m_1 m_2}$
- 3.3. $\Delta p = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} V_1$
- 3.4. $n = MV_1 / mV_2 = 10$
- 3.5. $V = m(V_1 - V_2 \cos \alpha) / M = 0,3 \text{ м/с}$
- 3.6. $V_3 = \sqrt{m_1^2 V_1^2 + m_2^2 V_2^2} / (m_1 + m_2) \approx 1,1 \text{ м/с}$
- 3.7. $V_2 = \sqrt{4V^2 + V_1^2} = 500 \text{ м/с}$
- 3.8. $V_3 = \sqrt{(m_1 V_1)^2 + (m_2 V_2)^2} / m_3 = 100 \text{ м/с}$
- 3.9. $V = \sqrt{(m_1 V_1)^2 + (m_2 V_2)^2} / (m_1 + m_2)$; $\alpha = \operatorname{arctg}(m_2 V_2 / m_1 V_1)$
- 3.10. $V = v \sqrt{2} / 5$
- 3.11. $V_1 / V_2 = m_2 / m_1 = 2$
- 3.12. $\frac{V_1}{V_2} = \frac{m_2 \sin \alpha_2}{m_1 \sin \alpha_1}$
- 3.13. $V = (1/2) \sqrt{V_1^2 + V_2^2} + 2V_1 V_2 \cos \alpha \approx 2,6 \text{ м/с}$
- 3.14. $V_2 = V_1 m_1 / m_2 = 1 \text{ м/с}$

- 3.15. $V = V_0 / 3$
- 3.16. $V_2 = V / 2 \cos \alpha = V / \sqrt{2}$
- 3.17. $v = \sqrt{\frac{|\Delta \vec{p}|}{\Delta t} \cdot \frac{R}{m}} = 2 \text{ м/с}$
- 3.18. $m_1 = mg\tau / V \approx 130 \text{ кг}$
- 3.19. $l = \left(1 + \frac{m_2}{m_1}\right) H = 12 \text{ м}$
- 3.20. $\Delta l = l(1 - \cos \alpha) / 2 \approx 0,6 \text{ м}$
- 3.21. Ошибки: 6, 8
- 3.22. $A = mH \left(g + \frac{2H}{t^2}\right) = 750 \text{ Дж}$
- 3.23. $\frac{A_2}{A_1} = \frac{a + g}{a + \mu g} = 2$
- 3.24. $V = \frac{\eta P}{mg \cdot 100\%} = 0,12 \text{ м/с}$
- 3.25. $A = -2\pi R \sqrt{F^2 - (mV^2 / R)^2}$
- 3.26. $m = p^2 / 2E = 0,2 \text{ кг}$
- 3.27. $|\Delta \vec{p}| = \frac{2\Delta E}{V_2 - V_1} = 2 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 3.28. $A = -mV^2 / 2 = -800 \text{ Дж}$
- 3.29. $m = F^2 t^2 / 2A$
- 3.30. $A = (n^2 - 1)mV^2 / 2 = 1,5 \text{ Дж}$
- 3.31. $P_{\min} = 0, P_{\max} = mV^3 / 2s = 40 \text{ кВт}$
- 3.32. $V_2 = \sqrt{V_1^2 + 2gh} = 4 \text{ м/с}$
- 3.33. $E_{p0} = E_p - \frac{mV_0^2}{2} = 3 \text{ Дж}$
- 3.34. $V_0 = \sqrt{2(E_k - \Delta E_n) / m} = 6 \text{ м/с}$
- 3.35. $l = v^2 / 4g = 0,4 \text{ м}$

- 3.36. $l = (E_{\max} - E_{\min}) / mg = 40 \text{ см}$
- 3.37. $\Delta E = mg(l - a) / 2 = 0,06 \text{ Дж}$
- 3.38. $A = mgR / 2$
- 3.39. $V = \sqrt{2gh^2 / (h + L)} = 3 \text{ м/с}$
- 3.40. $\Delta a = 4g = 40 \text{ м/с}^2$
- 3.41. $\alpha = \arccos\left(1 - \frac{a}{2g}\right) = 60^\circ$
- 3.42. $\alpha = \arccos(1/3)$
- 3.43. $l_2 = l_1 \frac{n-3}{n-1} = 40 \text{ см}$
- 3.44. $m_2 = m_1 (\sqrt{n} - 1) \approx 0,41 \text{ кг}$
- 3.45. $x_m = x / \sqrt{1 - (1/k^2)} \approx 20 \text{ мм}$
- 3.46. $V_m / V = 2 / \sqrt{3} \approx 1,15$
- 3.47. $F = V\sqrt{km} = 30 \text{ Н}$
- 3.48. $h = 2mg / k = 5 \text{ см}$
- 3.49. $h = 2mg / k = 6 \text{ см}$
- 3.50. $v_m = g \sin \alpha \cdot \sqrt{m/k} = 0,5 \text{ м/с}$
- 3.51. $A = k\Delta x^2 / 2 = 0,5 \text{ Дж}$
- 3.52. $A = \frac{k_1 k_2 \Delta x^2}{2(k_1 + k_2)} = 0,6 \text{ Дж}$
- 3.53. $A = 4(mg)^2 / k$
- 3.54. $A = mgl / 2$
- 3.55. $A = \frac{mgl}{2} \cdot \frac{1 + 2 \cos \alpha - 3 \cos^2 \alpha}{\cos \alpha} = 0,25 \text{ Дж}$
- 3.56. $A = (mV^2 / 2) - mgl = -60 \text{ кДж}$
- 3.57. $S_2 = v_0^2 / 2\mu g - S_1 = 8 \text{ м}$
- 3.58. $v_2 = v_1 \sqrt{2} \approx 700 \text{ м/с}$

- 3.59. $d_2 = d_1 \left(\frac{100\%}{\delta} - 1 \right) = 6,4 \text{ см}$
- 3.60. $A = (mV^2 / 2) - (mgL / 4) = -1,5 \text{ Дж}$
- 3.61. $n = \frac{2(E_1 + E_2)}{E_1 - E_2}$
- 3.62. $V \geq 2\mu g \sqrt{2m/k}$
- 3.63. $x = l_1 \left(1 - \frac{l_1}{2l_2} \right) \approx 2,7 \text{ см}$
- 3.64. Ошибка: 3
- 3.65. $Q = mv^2 / 3 = 4 \text{ Дж}$
- 3.66. $v = 2\sqrt{Q/m} = 10 \text{ м/с}$
- 3.67. $\frac{E_2}{E_1} = \frac{(m_2 v_2 - m_1 v_1)^2}{(m_1 + m_2)(m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2)} = \frac{1}{3}$
- 3.68. а) $V = \frac{MV_0}{M+m} = 2 \text{ м/с}$, б) $E_1 - E_2 = mgh + \frac{MmV_0^2}{2(M+m)} = 1,3 \text{ кДж}$.
- 3.69. $s = V_0^2 / (8\mu g)$
- 3.70. $\delta = 1/2$
- 3.71. $x_m = v\sqrt{m/2k} = 0,1 \text{ м}$
- 3.72. а) $V = \sqrt{2gH} \approx 1,55 \text{ м/с}$, б) $x = l + \sqrt{l(l+2H)} = 6 \text{ см}$
- 3.73. $V \approx \sqrt{2gH + (mV_0/M)^2} \approx 15 \text{ м/с}$
- 3.74. $s = V_0^2 / (2\mu g)$
- 3.75. $m_2 = 3m_1$
- 3.76. $m_2 = m_1 / 3$
- 3.77. $V_2 = V_1 \sqrt{2}$
- 3.78. а) $V_2 = V_1 \frac{m}{M} = 1 \text{ м/с}$, б) $W = \frac{mV_1^2}{2} \left(1 + \frac{m}{M} \right) = 3 \text{ Дж}$
- 3.79. $E_{\max} = m(V_1 - V_2)^2 / 4 = 150 \text{ Дж}$

- 3.80. $\Delta l = v_0 \sqrt{m/2k} = 5 \text{ см}$
- 3.81. $x = x_0 \sqrt{3}/2 \approx 1,7 \text{ см}$
- 3.82. $E = mV_0^2/3$
- 3.83. $E = 0$
- 3.84. $W = 2\sqrt{W_1 W_2}$
- 3.85. а) $V = 2 \sin \frac{\alpha}{2} \sqrt{gL} = 3 \text{ м/с}$, б) $V = 2 \sin \frac{\alpha}{2} \sqrt{\frac{Lgk}{k+1}} \approx 2,7 \text{ м/с}$
- 3.86. $v = \sqrt{v_0^2 + 2gH - 2(Q/m)} = 16 \text{ м/с}$
- 3.87. $\tau = \frac{2}{g} \sqrt{2\left(gH - \frac{Q}{m}\right)} = 2 \text{ с}$
- 3.88. $v_2 = \frac{m_1 v_1}{m_2} = 5 \text{ м/с}$, $Q = \frac{m_1 v_1^2}{2} \left(1 - \frac{m_1}{m_2}\right) = 25 \text{ Дж}$
- 3.89. $v_x = (m_1 v_1 - m_2 v_2)/m_1 = -0,4 \text{ м/с}$,
 $Q = (m_1 v_1^2 - m_1 v^2 - m_2 v_2^2)/2 = 0,48 \text{ Дж}$
- 3.90. $\beta = \arcsin(\sin \alpha / \sqrt{1-\delta}) = 60^\circ$
- 3.91. $\frac{m_1}{m_2} \leq \frac{1-\delta}{1+\delta} = \frac{3}{5}$, где $\delta = (V_1/V)^2 = 1/4$
- 3.92. $v_2 = v_1 / \sqrt{1 + (m/M)}$
- 3.93. $s = \frac{1}{2\mu g} \left(\frac{m_1 v_1}{m_0}\right)^2 = 0,625 \text{ м}$
- 3.94. Соскользнет, так как до остановки брусок должен пройти по тележке путь $s = v^2 / 2\mu g \left(1 + \frac{m}{M}\right) = 1,5 \text{ м}$
- 3.95. а) $V = V_0 / 2n = 4 \text{ м/с}$, б) $t = V_0 / 2n\mu g = 0,8 \text{ с}$
- 3.96. $V = \sqrt{2gL} / n = 0,4 \text{ м/с}$
- 3.97. $h \leq l / \sqrt{2} \approx 35 \text{ см}$

Оглавление

Предисловие.....	3
1 Кинематика	5
1.1. Основные понятия. Прямолинейное движение.....	5
1.2. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.....	22
1.3. Относительность движения	34
1.4. Движение по окружности.....	35
2. Динамика	42
2.1. Законы Ньютона. Силы в механике	42
2.2. Силы трения и сопротивления.....	53
2.3. Системы взаимодействующих тел.....	63
2.4. Динамика движения по окружности.....	73
2.5. Статика и гидростатика.....	80
3. Законы сохранения в механике	89
3.1. Импульс тела. Закон сохранения импульса.....	89
3.2. Работа. Мощность. Кинетическая энергия.....	96
3.3. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии	102
3.4. Упругие и неупругие столкновения. Совместное использование законов сохранения импульса и энергии.....	114
Ответы.....	124