



2502017275596

Титульный лист

Направление ☐ информатика ☐ история ☐ математика
☐ обществознание ☐ политология ☐ русский язык
☐ социология ☒ физика ☐ химия
☐ филология

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия Т У Р А Я Н О В

Имя Д Е Н И С

Отчество Ф И Д А Н О В И Ч

Дата рождения 1 8 1 0 2 0 0 4

Город участия У Ф А

Аудитория 0 1

Телефон 8 9 1 7 3 5 0 5 0 3 5

Дата 0 1 0 3 2 0 2 2

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

- | | | |
|---|--|---------------------------------------|
| ☐ информатика | ☐ история | ☐ математика |
| ☐ обществознание | ☐ политология | ☐ русский язык |
| ☐ социология | ☒ физика | ☐ химия |
| ☐ филология | | |

Класс

- ☐ 8
 ☐ 9
 ☐ 10
 ☒ 11

Заполняется организаторами

Количество доп. листов

Время выхода с : до :

Примечание

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	12	00	18	10					
Балл члена жюри №2	20	12	00	18	10					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл 060

Подпись

члена жюри №1



Подпись

члена жюри №2



Пример

заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

N1

Дано:
 $\alpha = 45^\circ$
 $R = 0,23 \text{ м}$
 $r = 0,12 \text{ м}$
 $v_{\text{м.п.}} = ?$



O - центр шара - центр масс.

$$\begin{cases} OX: N \cos \alpha = mg_y \\ OY: N \sin \alpha = mg \end{cases} \Rightarrow t = \frac{a_y}{g} \Rightarrow g = a_y$$

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

R_1 - радиус окружности, по которой движется центр шара

$$R_1 = R - r \cos 45^\circ$$

Ответ: $t, 1,1 \text{ м/с}$

$$\frac{v^2}{R_1} = g \Rightarrow v^2 = g(R - r \cos 45^\circ)$$

$v = \sqrt{g(R - r \cos 45^\circ)}$ - скорость для равновесия

N3

Дано:
 $t_1 = 3600 \text{ с}$
 $d_1 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ м}$
 $d_2 = 0,2 \text{ м}$
 $\rho_1 = \rho_2 = \rho$
 $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda$
 $t_2 = ?$

Решение:

N - плотность с которой плавится лёд, одинаковая для обоих случаев

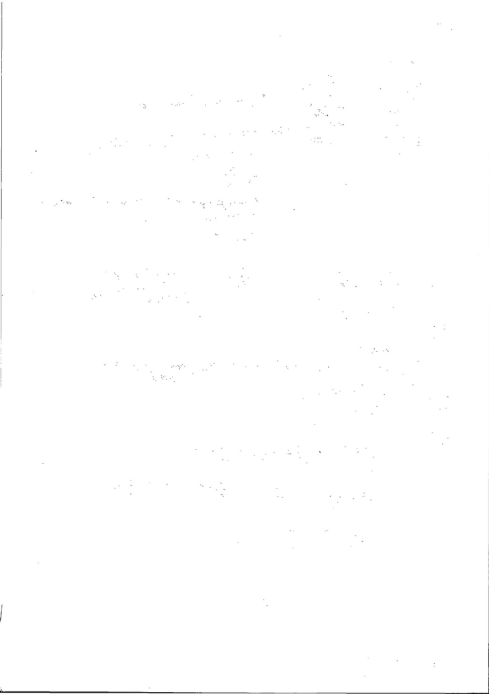
$$N \cdot t_1 = \rho \cdot V_1 \cdot \lambda$$

$$N \cdot t_2 = \rho \cdot V_2 \cdot \lambda$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{V_1}{V_2} ; \frac{V_1}{V_2} = \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^3 ; \frac{V_1}{V_2} = 10^{-3}$$

$$t_1 = \frac{V_1}{V_2} \cdot t_2 \Rightarrow t_2 = t_1 \cdot \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow t_2 = t_1 \cdot 10^3 \quad t_2 \approx 4,6^\circ \text{ сут}$$

Ответ: 1000 часов



N4

Дано:
 $T_1 = R = L = \rho$
 $\frac{T_1}{T_2} = 1,002$
 $R_A = 250 \cdot 10^{-3} \text{ м}$
 $R_B = ?$

Решение:
 $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g_1}}$
 $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g_2}}$
 $M = \rho \cdot V$
 $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{g_2}{g_1}}$

1) $g_1 = G \frac{M_A}{R_A^2} = G \rho \frac{V_A}{R_A^2}$

2) $g_2 = G \frac{M_A}{R_A^2} - G \frac{M_B}{R_B^2} = \frac{G \rho (V_A - V_B)}{R_A^2 R_B^2}$

3) $\frac{g_1}{g_2} = \frac{V_A}{V_A - V_B} \cdot \frac{R_A^3 R_B^2}{R_A^3 R_B^2 - V_B R_A^2} = \frac{R_A^3 \cdot R_B^2}{R_A^3 R_B^2 - R_B^3 R_A^2} \quad \text{т.к. отношение делителей: отношение чисел равно}$

$= \frac{R_A}{R_A - R_B}$

4) $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{R_A}{R_A - R_B}} \Rightarrow \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \frac{R_A}{R_A - R_B} \Rightarrow \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = k \Rightarrow k R_A - k R_B = R_A$

5) $k R_B = R_A (k - 1) \Rightarrow R_B = \frac{R_A (k - 1)}{k}$

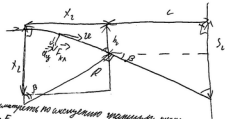
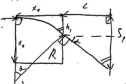
Ответ: 0,997 км.

N5

Дано:
 $E = 110 \text{ В}$
 $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
 $x_1 = 80 \cdot 10^{-3} \text{ м}$
 $x_2 = 110 \cdot 10^{-3} \text{ м}$
 $L = 1 \text{ м}$
 $B = 15 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$

$\frac{S_1}{S_2} = ?$

Решение:



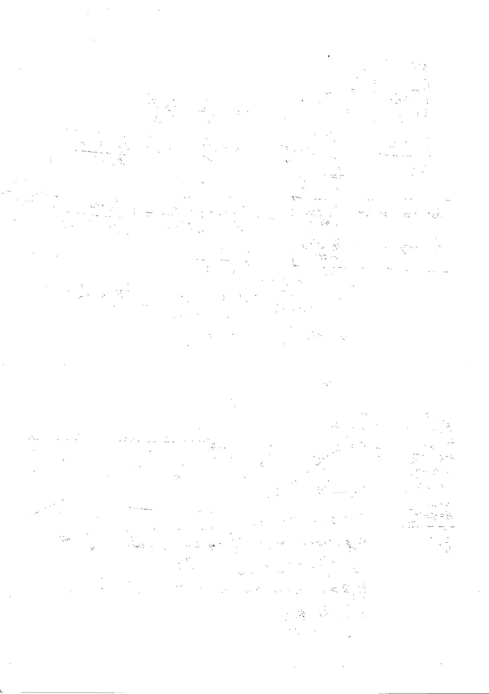
1) изменение энергии будет зависеть от изменения ширины петли.
 2) $q \cdot B \cdot v = m \cdot \frac{v^2}{R} = \frac{2E}{R}$ - справедливо для обоих случаев.

3) $E = \frac{m v^2}{2} = 110 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

5) $v = \text{const}$

4) $B > L$, $h_2 > h_1$, $S_2 > S_1$, если $x_2 > x_1$, $d, B < \frac{x}{2}$

5) $\frac{S_2}{S_1} = \frac{h_2 + L/2}{h_1 + L/2}$



N2



Дано:

$$p_2 = 0,6 p_0$$

$$\rho = 0,56 \rho_0$$

$$T_{1K} = 280 K$$

Решение:

$$1) p_0 V_1 = \nu R T_1$$

$$2) 0,6 p_0 (V_1 + V_2) = \nu R T_2$$

$$3) 0,56 \rho_0 V_1 = \nu_1 R T_1$$

$$0,56 \rho_0 V_2 = \nu_2 R T_{1K}$$

4) температуру в V_2 найдем

$$1) \Rightarrow p_0 V_1 - 0,6 p_0 V_1 - 0,6 p_0 V_2 = 0$$

$$0,4 p_0 V_1 = 0,6 p_0 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{0,4}{0,6} V_1$$

5) процесс для всей системы изотермический $\Rightarrow$ закон Шарля:

$$\frac{p_{\text{общ}}}{T_{\text{общ}}} = \text{const} \Rightarrow \frac{0,6 p_0 + 0,6 p_0}{2 T_1} = \frac{0,56 \rho_0 + 0,56 \rho_0}{T_1 + T_{1K}} \quad | : p_0$$

$$\frac{1,2}{2 T_1} = \frac{1,12}{T_1 + T_{1K}}$$

$$1,2 T_1 + 1,2 T_{1K} = 2,256 T_1$$

$$1,2 T_{1K} = 1,056 T_1$$

$$T_{1K} = \frac{1,056 T_1}{1,056}$$

Ответ: 284,1 K

1. *Introduction*
 2. *Background*
 3. *Methods*
 4. *Results*
 5. *Discussion*
 6. *Conclusion*
 7. *References*
 8. *Appendix*
 9. *Tables*
 10. *Figures*
 11. *Supplementary Materials*
 12. *Correspondence*
 13. *Conflict of Interest*
 14. *Acknowledgments*
 15. *Author Contributions*
 16. *References*
 17. *Appendix*
 18. *Tables*
 19. *Figures*
 20. *Supplementary Materials*
 21. *Correspondence*
 22. *Conflict of Interest*
 23. *Acknowledgments*
 24. *Author Contributions*
 25. *References*
 26. *Appendix*
 27. *Tables*
 28. *Figures*
 29. *Supplementary Materials*
 30. *Correspondence*
 31. *Conflict of Interest*
 32. *Acknowledgments*
 33. *Author Contributions*
 34. *References*
 35. *Appendix*
 36. *Tables*
 37. *Figures*
 38. *Supplementary Materials*
 39. *Correspondence*
 40. *Conflict of Interest*
 41. *Acknowledgments*
 42. *Author Contributions*
 43. *References*
 44. *Appendix*
 45. *Tables*
 46. *Figures*
 47. *Supplementary Materials*
 48. *Correspondence*
 49. *Conflict of Interest*
 50. *Acknowledgments*
 51. *Author Contributions*
 52. *References*
 53. *Appendix*
 54. *Tables*
 55. *Figures*
 56. *Supplementary Materials*
 57. *Correspondence*
 58. *Conflict of Interest*
 59. *Acknowledgments*
 60. *Author Contributions*
 61. *References*
 62. *Appendix*
 63. *Tables*
 64. *Figures*
 65. *Supplementary Materials*
 66. *Correspondence*
 67. *Conflict of Interest*
 68. *Acknowledgments*
 69. *Author Contributions*
 70. *References*
 71. *Appendix*
 72. *Tables*
 73. *Figures*
 74. *Supplementary Materials*
 75. *Correspondence*
 76. *Conflict of Interest*
 77. *Acknowledgments*
 78. *Author Contributions*
 79. *References*
 80. *Appendix*
 81. *Tables*
 82. *Figures*
 83. *Supplementary Materials*
 84. *Correspondence*
 85. *Conflict of Interest*
 86. *Acknowledgments*
 87. *Author Contributions*
 88. *References*
 89. *Appendix*
 90. *Tables*
 91. *Figures*
 92. *Supplementary Materials*
 93. *Correspondence*
 94. *Conflict of Interest*
 95. *Acknowledgments*
 96. *Author Contributions*
 97. *References*
 98. *Appendix*
 99. *Tables*
 100. *Figures*
 101. *Supplementary Materials*
 102. *Correspondence*
 103. *Conflict of Interest*
 104. *Acknowledgments*
 105. *Author Contributions*
 106. *References*
 107. *Appendix*
 108. *Tables*
 109. *Figures*
 110. *Supplementary Materials*
 111. *Correspondence*
 112. *Conflict of Interest*
 113. *Acknowledgments*
 114. *Author Contributions*
 115. *References*
 116. *Appendix*
 117. *Tables*
 118. *Figures*
 119. *Supplementary Materials*
 120. *Correspondence*
 121. *Conflict of Interest*
 122. *Acknowledgments*
 123. *Author Contributions*
 124. *References*
 125. *Appendix*
 126. *Tables*
 127. *Figures*
 128. *Supplementary Materials*
 129. *Correspondence*
 130. *Conflict of Interest*
 131. *Acknowledgments*
 132. *Author Contributions*
 133. *References*
 134. *Appendix*
 135. *Tables*
 136. *Figures*
 137. *Supplementary Materials*
 138. *Correspondence*
 139. *Conflict of Interest*
 140. *Acknowledgments*
 141. *Author Contributions*
 142. *References*
 143. *Appendix*
 144. *Tables*
 145. *Figures*
 146. *Supplementary Materials*
 147. *Correspondence*
 148. *Conflict of Interest*
 149. *Acknowledgments*
 150. *Author Contributions*
 151. *References*
 152. *Appendix*
 153. *Tables*
 154. *Figures*
 155. *Supplementary Materials*
 156. *Correspondence*
 157. *Conflict of Interest*
 158. *Acknowledgments*
 159. *Author Contributions*
 160. *References*
 161. *Appendix*
 162. *Tables*
 163. *Figures*
 164. *Supplementary Materials*
 165. *Correspondence*
 166. *Conflict of Interest*
 167. *Acknowledgments*
 168. *Author Contributions*
 169. *References*
 170. *Appendix*
 171. *Tables*
 172. *Figures*
 173. *Supplementary Materials*
 174. *Correspondence*
 175. *Conflict of Interest*
 176. *Acknowledgments*
 177. *Author Contributions*
 178. *References*
 179. *Appendix*
 180. *Tables*
 181. *Figures*
 182. *Supplementary Materials*
 183. *Correspondence*
 184. *Conflict of Interest*
 185. *Acknowledgments*
 186. *Author Contributions*
 187. *References*
 188. *Appendix*
 189. *Tables*
 190. *Figures*
 191. *Supplementary Materials*
 192. *Correspondence*
 193. *Conflict of Interest*
 194. *Acknowledgments*
 195. *Author Contributions*
 196. *References*
 197. *Appendix*
 198. *Tables*
 199. *Figures*
 200. *Supplementary Materials*
 201. *Correspondence*
 202. *Conflict of Interest*
 203. *Acknowledgments*
 204. *Author Contributions*
 205. *References*
 206. *Appendix*
 207. *Tables*
 208. *Figures*
 209. *Supplementary Materials*
 210. *Correspondence*
 211. *Conflict of Interest*
 212. *Acknowledgments*
 213. *Author Contributions*
 214. *References*
 215. *Appendix*
 216. *Tables*
 217. *Figures*
 218. *Supplementary Materials*
 219. *Correspondence*
 220. *Conflict of Interest*
 221. *Acknowledgments*
 222. *Author Contributions*
 223. *References*
 224. *Appendix*
 225. *Tables*
 226. *Figures*
 227. *Supplementary Materials*
 228. *Correspondence*
 229. *Conflict of Interest*
 230. *Acknowledgments*
 231. *Author Contributions*
 232. *References*
 233. *Appendix*
 234. *Tables*
 235. *Figures*
 236. *Supplementary Materials*
 237. *Correspondence*
 238. *Conflict of Interest*
 239. *Acknowledgments*
 240. *Author Contributions*
 241. *References*
 242. *Appendix*
 243. *Tables*
 244. *Figures*
 245.

1. *Chlorophyll a* and *Chlorophyll b* were determined by the method of Arar and Collins (1971).

1. *Phragmites* (common reed) is a tall, grass-like plant that grows in wetlands and along waterways. It is a native species and is often found in large, dense stands.