



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

Место проведения г. Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников «Ломоносов»
наименование олимпиады

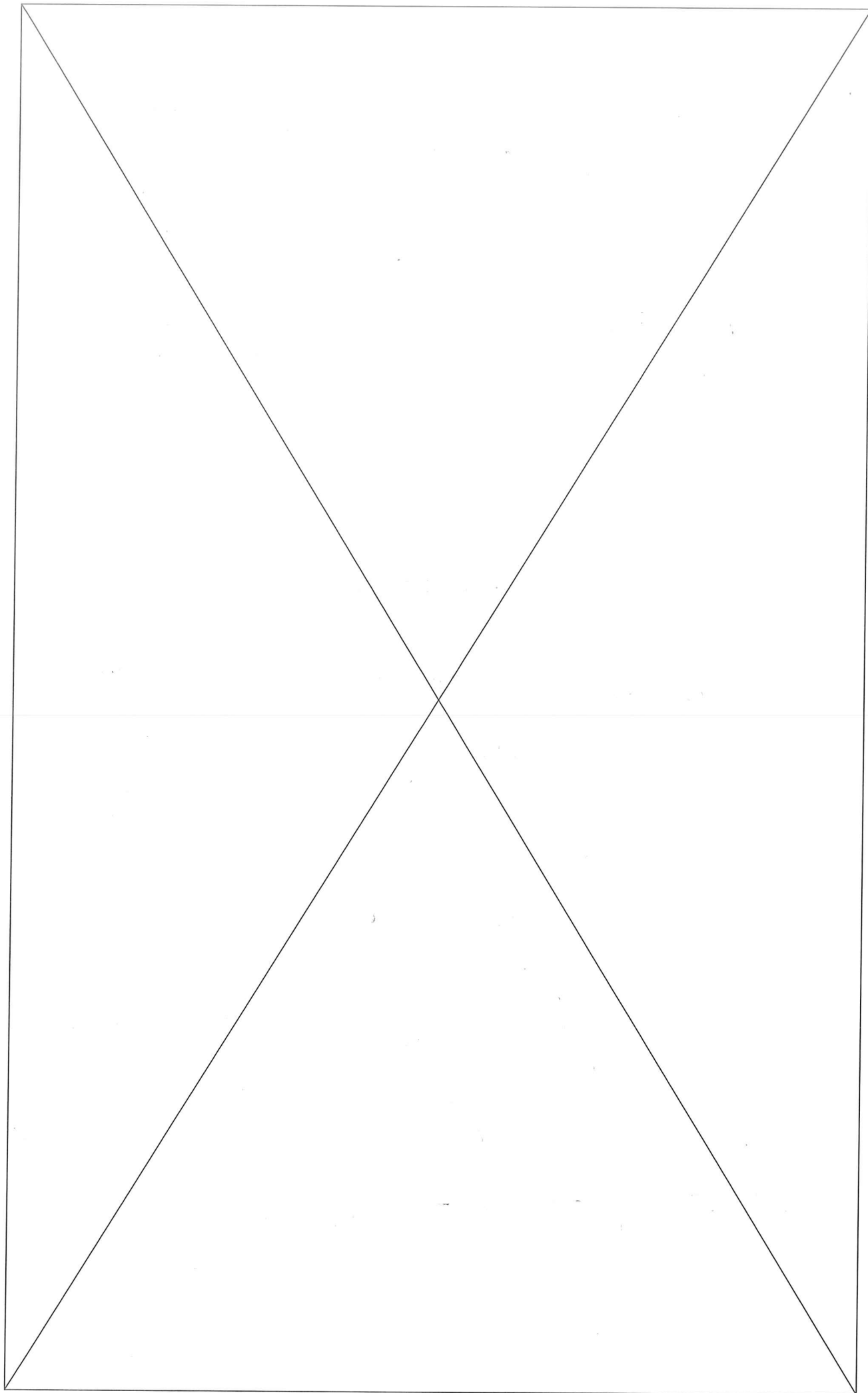
по физике
профиль олимпиады

Турдыевой Анастасии Анваровны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

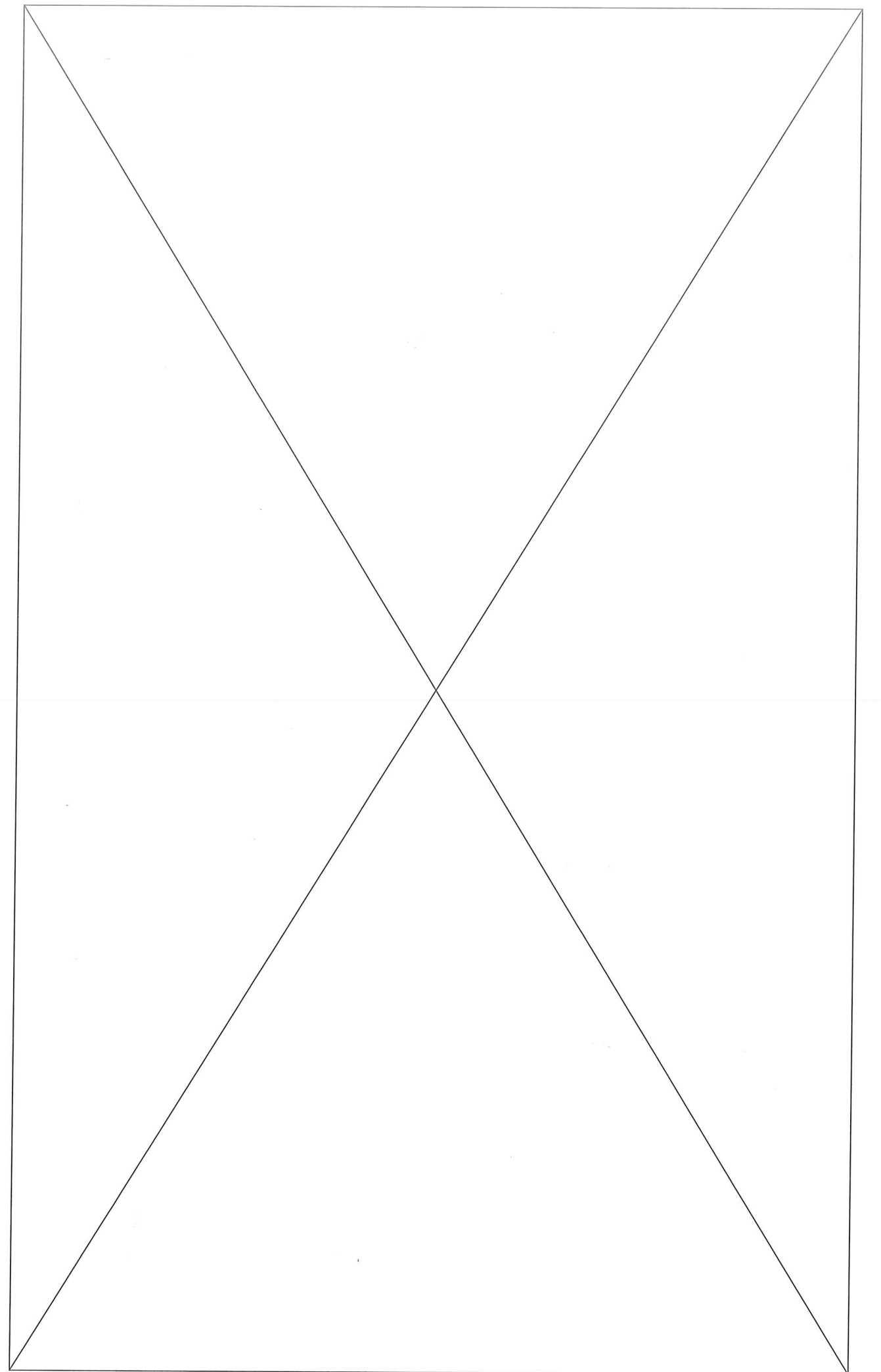
Дата
«13» февраля 2026 года

Подпись участника

ТД



Выполнять задания на титульном листе запрещается!



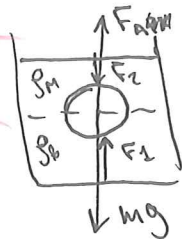
Выполнять задания на титульном листе запрещается!

Гартовик (1)



УТВ 1:
 $(c_в m_1 + c_ф m_φ) (t_1 - t') = c_в m_3 (t' - t_3)$

УТВ 2:
 $c_л m_2 (0 - t_2) + \lambda m_2 + c_в m_2 (t - 0) = (c_в (m_1 + m_3) + c_ф m_φ) (t' - t)$

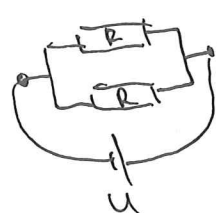


$\rho = \rho_{ж}$
 $m g = F_A$
 $F_A = F_1 - F_2$
 $m = (\rho_{ж} V - \rho_{ц} V)$
 $4,2 \cdot 0,3 = 1,26$
 $0,5^2 = 0,25$
 $1,26 + 0,25 = 1,51$
 $m_1 + m_2 = 99$
 $15,1 \cdot 9 = 135,9$
 $4,2 \cdot 0,4 \cdot 5 = 4,2 \cdot 2 = 8,4$
 $135,9 + 8,4 - 85 - 0,25 = 50,9$
 $4,2 \cdot 0,95 = 3,99$



$4,2 \cdot 0,4 \cdot 5 = 4,2 \cdot 2 = 8,4$

$135,9 + 8,4 - 85 - 0,25 = 50,9$



$50,9 + 8,15 = 59,05$

5905 | 424
 - 424

 1665
 - 1242

 3930
 - 3816

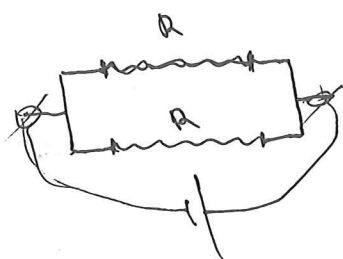
 1140
 - 848

 292

$8,4 - 0,25 = 8,15$
 $50 \cdot 0,08 = 4$
 $50 \cdot 1,92 = 96$

$50 \cdot 0,08 = 4$
 $50 \cdot 1,92 = 96$

$P = \frac{U^2}{R}$



$R = \rho \frac{l}{S}$
 $P = I^2 R$
 $\frac{1}{314} \cdot 28 = 2512$
 $+ 2512$
 628
 8792

$\frac{4200}{60} = 70$
 $70 \cdot 4 \cdot 314 = 28 \cdot 314$

$\frac{41}{192} \cdot 5 = 960$

360 | 44
 - 308

 520
 - 482

 380
 - 336

 440

580 | 539
 - 539

 410

580 | 539
 - 539

 410

580 | 539
 - 539

 410

580 | 539
 - 539

 410

580 | 539
 - 539

 410

580 | 539
 - 539

 410

580 | 539
 - 539

 410

580 | 539
 - 539

 410

580 | 539
 - 539

 410

580 | 539
 - 539

 410

580 | 539
 - 539

 410

580 | 539
 - 539

 410

580 | 539
 - 539

 410

580 | 539
 - 539

 410

580 | 539
 - 539

 410

580 | 539
 - 539

 410

580 | 539
 - 539

 410

580 | 539
 - 539

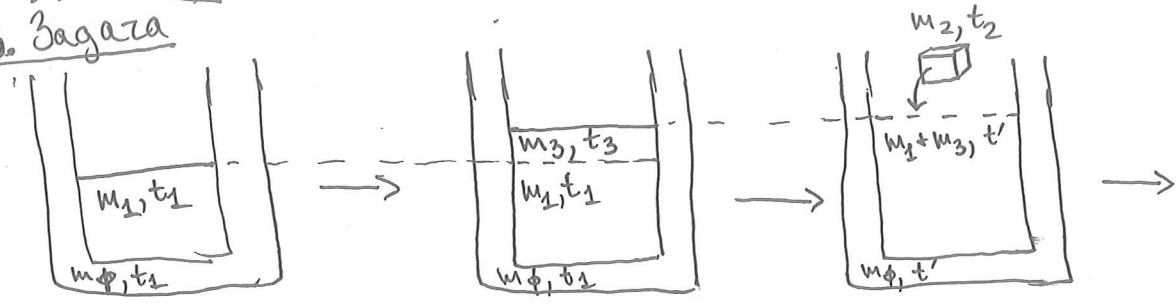
 410

580 | 539
 - 539

 410

41-22-21-80
(512)

3. Задача Гартовик (1)



Дано:
 $m_φ = 0,5 \text{ кг}$, $m_1 = 0,3 \text{ кг}$, $m_2 = 0,25 \text{ кг}$,
 $m_3 = 0,4 \text{ кг}$, $t_1 = 90^\circ$, $t_2 = -10^\circ$,
 $t_3 = 5^\circ$, $c_ф = 500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
 $c_л = 100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, $c_в = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
 $\lambda = 340 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$

УТВ 1:
 $(c_в m_1 + c_ф m_φ) (t_1 - t') = c_в m_3 (t' - t_3)$ (1)

УТВ 2:
 $c_л m_2 (0 - t_2) + \lambda m_2 + c_в m_2 (t - 0) = (c_в (m_1 + m_3) + c_ф m_φ) (t' - t)$ (2)

$(c_в m_1 + c_ф m_φ) (t_1 - t') = c_в m_3 (t' - t_3)$ (1)
 $c_в m_2 t + \lambda m_2 - c_л m_2 t_2 = (c_в m_1 + c_в m_3 + c_ф m_φ) (t' - t)$ (2)

(1): $t' = \frac{(c_в m_1 + c_ф m_φ) t_1 + c_в m_3 t_3}{c_в m_1 + c_ф m_φ + c_в m_3}$

подставим в (2):
 $c_в m_2 t + \lambda m_2 - c_л m_2 t_2 = (c_в m_1 + c_ф m_φ) t_1 + c_в m_3 t_3 - (c_в m_1 + c_в m_3 + c_ф m_φ) t$

$t = \frac{(c_в m_1 + c_ф m_φ) t_1 + c_в m_3 t_3 + c_л m_2 t_2 - \lambda m_2}{c_в m_1 + c_в m_2 + c_в m_3 + c_ф m_φ}$

$= \frac{(4200 \cdot 0,3 + 500 \cdot 0,5) \cdot 90 + 4200 \cdot 0,4 \cdot 5 + 100 \cdot 0,25 \cdot (-10) - 340 \cdot 10^3 \cdot 0,25}{4200 (0,3 + 0,25 + 0,4) + 500 \cdot 0,5}$

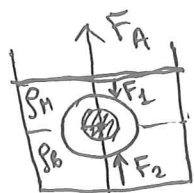
$= \frac{(4,2 \cdot 0,3 + 0,5 \cdot 0,5) \cdot 90 + 4,2 \cdot 0,4 \cdot 5 + 0,1 \cdot 0,25 \cdot (-10) - 340 \cdot 0,25}{4,2 \cdot 0,95 + 0,5 \cdot 0,5}$

$= \frac{135,9 + 8,4 - 0,25 - 85}{3,99 + 0,25} = \frac{59,05}{4,24} = \frac{5905}{424} \approx 13,9^\circ\text{C} (\approx 14^\circ\text{C})$

Задача 3
 1 5
 2 20
 3 20
 4 20
 5 10
 6 10
 7 10
 8 10
 9 10
 10 10
 11 10
 12 10
 13 10
 14 10
 15 10
 16 10
 17 10
 18 10
 19 10
 20 10
 21 10
 22 10
 23 10
 24 10
 25 10
 26 10
 27 10
 28 10
 29 10
 30 10
 31 10
 32 10
 33 10
 34 10
 35 10
 36 10
 37 10
 38 10
 39 10
 40 10
 41 10
 42 10
 43 10
 44 10
 45 10
 46 10
 47 10
 48 10
 49 10
 50 10
 51 10
 52 10
 53 10
 54 10
 55 10
 56 10
 57 10
 58 10
 59 10
 60 10
 61 10
 62 10
 63 10
 64 10
 65 10
 66 10
 67 10
 68 10
 69 10
 70 10
 71 10
 72 10
 73 10
 74 10
 75 10
 76 10
 77 10
 78 10
 79 10
 80 10
 81 10
 82 10
 83 10
 84 10
 85 10
 86 10
 87 10
 88 10
 89 10
 90 10
 91 10
 92 10
 93 10
 94 10
 95 10
 96 10
 97 10
 98 10
 99 10
 100 10
 101 10
 102 10
 103 10
 104 10
 105 10
 106 10
 107 10
 108 10
 109 10
 110 10
 111 10
 112 10
 113 10
 114 10
 115 10
 116 10
 117 10
 118 10
 119 10
 120 10
 121 10
 122 10
 123 10
 124 10
 125 10
 126 10
 127 10
 128 10
 129 10
 130 10
 131 10
 132 10
 133 10
 134 10
 135 10
 136 10
 137 10
 138 10
 139 10
 140 10
 141 10
 142 10
 143 10
 144 10
 145 10
 146 10
 147 10
 148 10
 149 10
 150 10
 151 10
 152 10
 153 10
 154 10
 155 10
 156 10
 157 10
 158 10
 159 10
 160 10
 161 10
 162 10
 163 10
 164 10
 165 10
 166 10
 167 10
 168 10
 169 10
 170 10
 171 10
 172 10
 173 10
 174 10
 175 10
 176 10
 177 10
 178 10
 179 10
 180 10
 181 10
 182 10
 183 10
 184 10
 185 10
 186 10
 187 10
 188 10
 189 10
 190 10
 191 10
 192 10
 193 10
 194 10
 195 10
 196 10
 197 10
 198 10
 199 10
 200 10
 201 10
 202 10
 203 10
 204 10
 205 10
 206 10
 207 10
 208 10
 209 10
 210 10
 211 10
 212 10
 213 10
 214 10
 215 10
 216 10
 217 10
 218 10
 219 10
 220 10
 221 10
 222 10
 223 10
 224 10
 225 10
 226 10
 227 10
 228 10
 229 10
 230 10
 231 10
 232 10
 233 10
 234 10
 235 10
 236 10
 237 10
 238 10
 239 10
 240 10
 241 10
 242 10
 243 10
 244 10
 245 10
 246 10
 247 10
 248 10
 249 10
 250 10
 251 10
 252 10
 253 10
 254 10
 255 10
 256 10
 257 10
 258 10
 259 10
 260 10
 261 10
 262 10
 263 10
 264 10
 265 10
 266 10
 267 10
 268 10
 269 10
 270 10
 271 10
 272 10
 273 10
 274 10
 275 10
 276 10
 277 10
 278 10
 279 10
 280 10
 281 10
 282 10
 283 10
 284 10
 285 10
 286 10
 287 10
 288 10
 289 10
 290 10
 291 10
 292 10
 293 10
 294 10
 295 10
 296 10
 297 10
 298 10
 299 10
 300 10
 301 10
 302 10
 303 10
 304 10
 305 10
 306 10
 307 10
 308 10
 309 10
 310 10
 311 10
 312 10
 313 10
 314 10
 315 10
 316 10
 317 10
 318 10
 319 10
 320 10
 321 10
 322 10
 323 10
 324 10
 325 10
 326 10
 327 10
 328 10
 329 10
 330 10
 331 10
 332 10
 333 10
 334 10
 335 10
 336 10
 337 10
 338 10
 339 10
 340 10
 341 10
 342 10
 343 10
 344 10
 345 10
 346 10
 347 10
 348 10
 349 10
 350 10
 351 10
 352 10
 353 10
 354 10
 355 10
 356 10
 357 10
 358 10
 359 10
 360 10
 361 10
 362 10
 363 10
 364 10
 365 10
 366 10
 367 10
 368 10
 369 10
 370 10
 371 10
 372 10
 373 10
 374 10
 375 10
 376 10
 377 10
 378 10
 379 10
 380 10
 381 10
 382 10
 383 10
 384 10
 385 10
 386 10
 387 10
 388 10
 389 10
 390 10
 391 10
 392 10
 393 10
 394 10
 395 10
 396 10
 397 10
 398 10
 399 10
 400 10
 401 10
 402 10
 403 10
 404 10
 405 10
 406 10
 407 10
 408 10
 409 10
 410 10
 411 10
 412 10
 413 10
 414 10
 415 10
 416 10
 417 10
 418 10
 419 10
 420 10
 421 10
 422 10
 423 10
 424 10
 425 10
 426 10
 427 10
 428 10
 429 10
 430 10
 431 10
 432 10
 433 10
 434 10
 435 10
 436 10
 437 10
 438 10
 439 10
 440 10
 441 10
 442 10
 443 10
 444 10
 445 10
 446 10
 447 10
 448 10
 449 10
 450 10
 451 10
 452 10
 453 10
 454 10
 455 10
 456 10
 457 10
 458 10
 459 10
 460 10
 461 10
 462 10
 463 10
 464 10
 465 10
 466 10
 467 10
 468 10
 469 10
 470 10
 471 10
 472 10
 473 10
 474 10
 475 10
 476 10
 477 10
 478 10
 479 10
 480 10
 481 10
 482 10
 483 10
 484 10
 485 10
 486 10
 487 10
 488 10
 489 10
 490 10
 491 10
 492 10
 493 10
 494 10
 495 10
 496 10
 497 10
 498 10
 499 10
 500 10
 501 10
 502 10
 503 10
 504 10
 505 10
 506 10
 507 10
 508 10
 509 10
 510 10
 511 10
 512 10
 513 10
 514 10
 515 10
 516 10
 517 10
 518 10
 519 10
 520 10
 521 10
 522 10
 523 10
 524 10
 525 10
 526 10
 527 10
 528 10
 529 10
 530 10
 531 10
 532 10
 533 10
 534 10
 535 10
 536 10
 537 10
 538 10
 539 10
 540 10
 541 10
 542 10
 543 10
 544 10
 545 10
 546 10
 547 10
 548 10
 549 10
 550 10
 551 10
 552 10
 553 10
 554 10
 555 10
 556 10
 557 10
 558 10
 559 10
 560 10
 561 10
 562 10
 563 10
 564 10
 565 10
 566 10
 567 10
 568 10
 569 10
 570 10
 571 10
 572 10
 573 10
 574 10
 575 10
 576 10
 577 10
 578 10
 579 10
 580 10
 581 10
 582 10
 583 10
 584 10
 585 10
 586 10
 587 10
 588 10
 589 10
 590 10
 591 10
 592 10
 593 10
 594 10
 595 10
 596 10
 597 10
 598 10
 599 10
 600 10
 601 10
 602 10
 603 10
 604 10
 605 10
 606 10
 607 10
 608 10
 609 10
 610 10
 611 10
 612 10
 613 10
 614 10
 615 10
 616 10
 617 10
 618 10
 619 10
 620 10
 621 10
 622 10
 623 10
 624 10
 625 10
 626 10
 627 10
 628 10
 629 10
 630 10
 631 10
 632 10
 633 10
 634 10
 635 10
 636 10
 637 10
 638 10
 639 10
 640 10
 641 10
 642 10
 643 10
 644 10
 645 10
 646 10
 647 10
 648 10
 649 10
 650 10
 651 10
 652 10
 653 10
 654 10
 655 10
 656 10
 657 10
 658 10
 659 10
 660 10
 661 10
 662 10
 663 10
 664 10
 665 10
 666 10
 667 10
 668 10
 669 10
 670 10
 671 10
 672 10
 673 10
 674 10
 675 10
 676 10
 677 10
 678 10
 679 10
 680 10
 681 10

Кустовик (2)

2. Задача



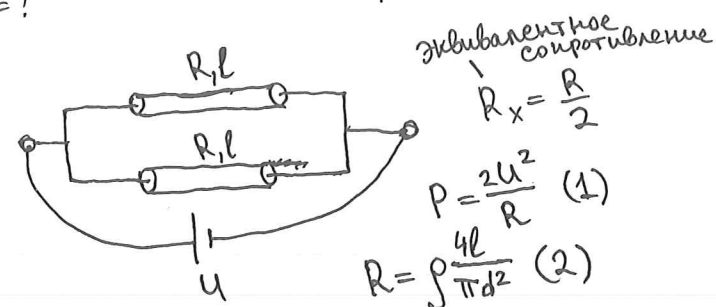
$M = m + m_1$ (1)
 $Mg = F_A$ (2) *архимеда верхней части*
 $F_A = F_2 + F_1$ (3) *сила тяжести сверху*
архимеда нижней части
сила тяжести снизу

Дано:
 $V = 100 \text{ см}^3$
 $m = 202$
 $\rho_B = 12 \text{ г/см}^3$
 $\rho_M = 0,92 \text{ г/см}^3$
 Найти:
 $m_1 = ?$

(1), (2), (3):
 $(m + m_1)g = \rho_B g \cdot \frac{V}{2} + \rho_M g \cdot \frac{V}{2}$
 $m + m_1 = \frac{V}{2} (\rho_B + \rho_M)$
 $m_1 = \frac{V}{2} (\rho_B + \rho_M) - m = 50 \cdot 1,92 - 20 = 96 - 20 = 76 \text{ г}$

4. Задача

Дано:
 $t_1 = 8,6^\circ \text{C}$
 $U = 200 \text{ В}$
 $N = 2$
 $d = 4 \text{ мм}$
 $t_2 = 40^\circ \text{C}$
 $d = 0,6 \text{ мм}$
 $\rho = 1,1 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$
 $c = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$
 $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$



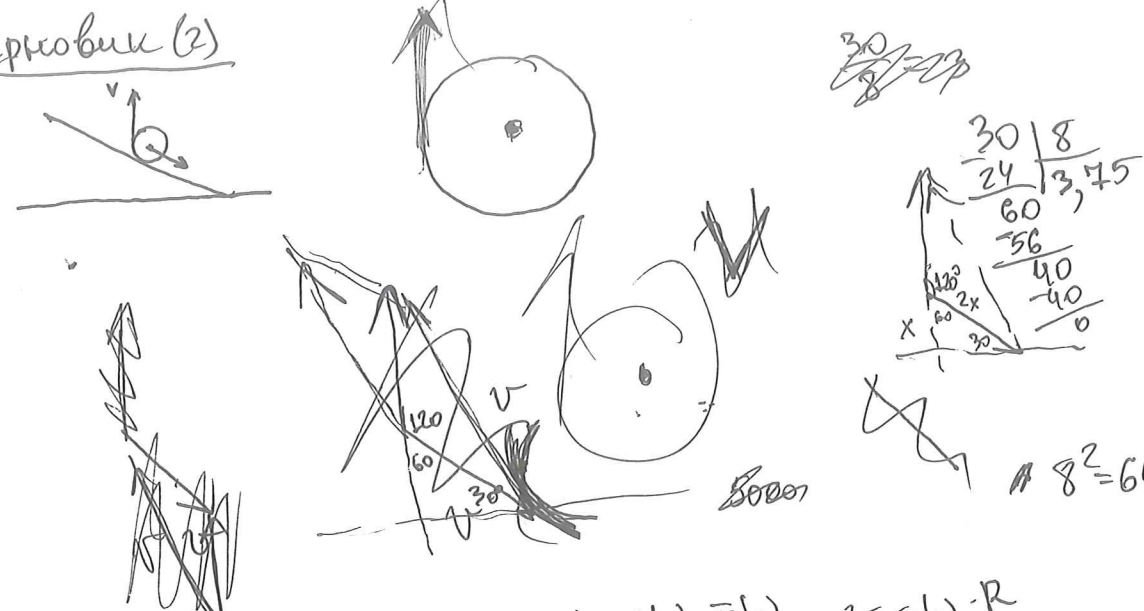
эквивалентное сопротивление
 $R_x = \frac{R}{2}$
 $P = \frac{2U^2}{R}$ (1)
 $R = \rho \frac{4L}{\pi d^2}$ (2)

$P \cdot \tau = c \cdot \rho_0 \cdot d \cdot \tau \cdot (t_2 - t_1)$
 $P = c \cdot \rho_0 \cdot d \cdot (t_2 - t_1)$ (3)
 (3): $P = 4200 \cdot 1000 \cdot 4 \cdot \frac{10^{-3}}{60} \cdot 31,4 = 8792 \text{ Вт}$

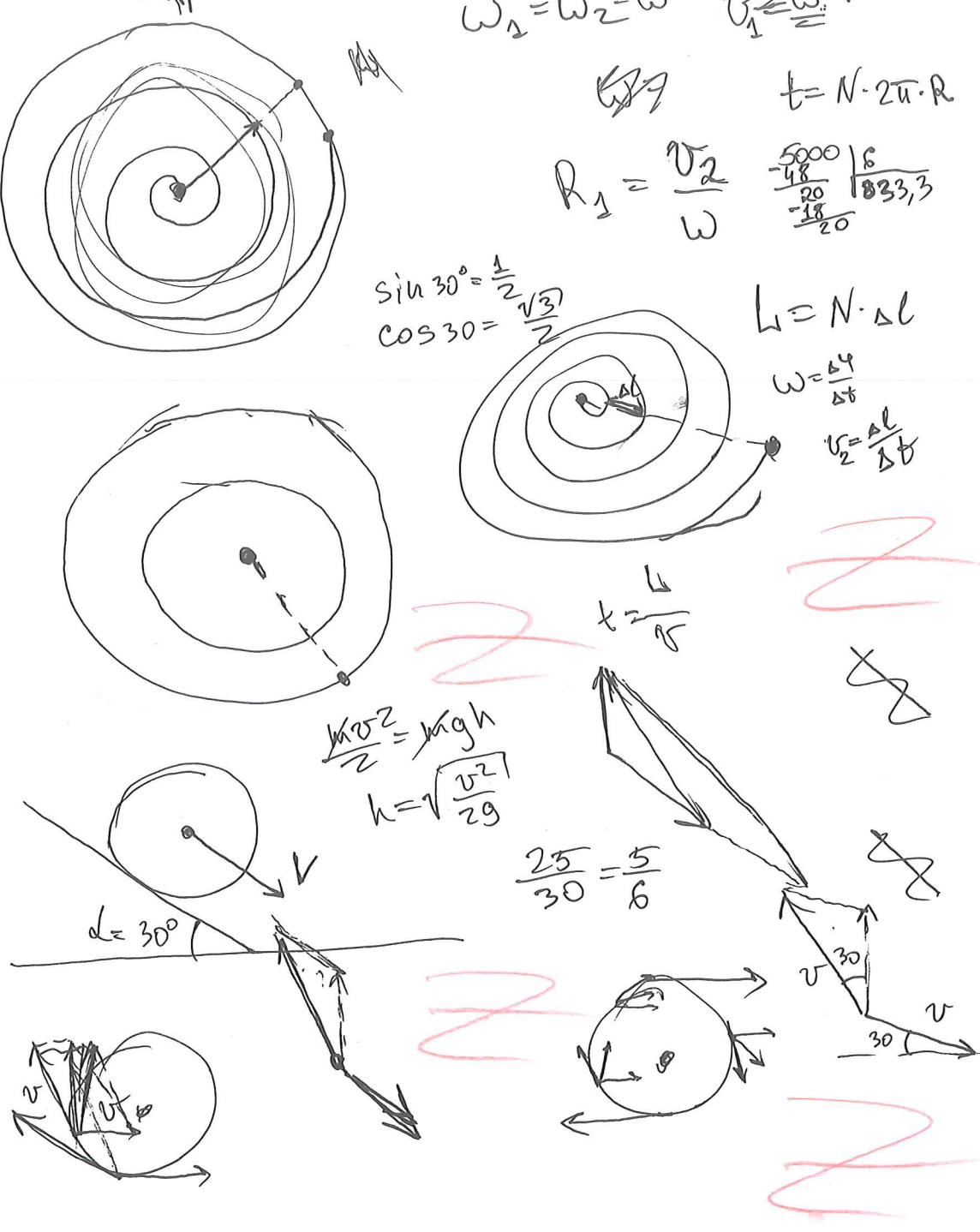
(2): $L = N \cdot l = 2 \cdot l = \frac{R \cdot \pi \cdot d^2}{2\rho}$
 (1) → (2): $L = \frac{2U^2 \cdot \pi \cdot d^2}{2\rho \cdot P}$

(3) → (2): $L = \frac{2U^2 \cdot \pi \cdot d^2}{2\rho \cdot c \cdot \rho_0 \cdot d \cdot (t_2 - t_1)}$
 $= \frac{4 \cdot 10^4 \cdot 3,14 \cdot 0,6^2}{1,1 \cdot 4200 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot \frac{10^{-3}}{60} \cdot 31,4} = \frac{4 \cdot 314 \cdot 36}{1,1 \cdot 4 \cdot 7 \cdot 314} = \frac{36}{7,7} \approx 4,68 \text{ м} \approx 4,7 \text{ м}$

Черновик (2)



$\omega_1 = \omega_2 = \omega$
 $v_1 = \omega \cdot R$
 $t = N \cdot 2\pi \cdot R$
 $R_1 = \frac{v_2}{\omega}$
 $\frac{5000}{20} = 250$

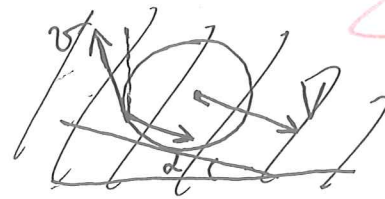


$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$
 $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $L = N \cdot \Delta l$
 $\omega = \frac{\Delta l}{\Delta t}$
 $v_2 = \frac{\Delta l}{\Delta t}$

41-22-21-80
(5.12)

Источник (3)

5. Задача



Дано:
 $\alpha = 30^\circ, v = 10 \text{ м/с}$
Найти $H_{\text{max}} = ?$

$$v_1 = v \cdot \cos \alpha$$

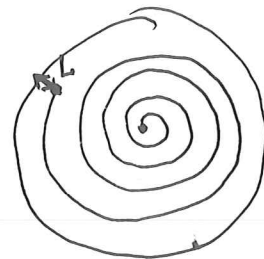
$$H_{\text{max}} = \sqrt{\frac{v_1^2}{2g}}$$

$$= \sqrt{\frac{v^2 \cdot \cos^2 \alpha}{2g}}$$

~~H_{max} будет, если v_1 будет направлена вверх~~

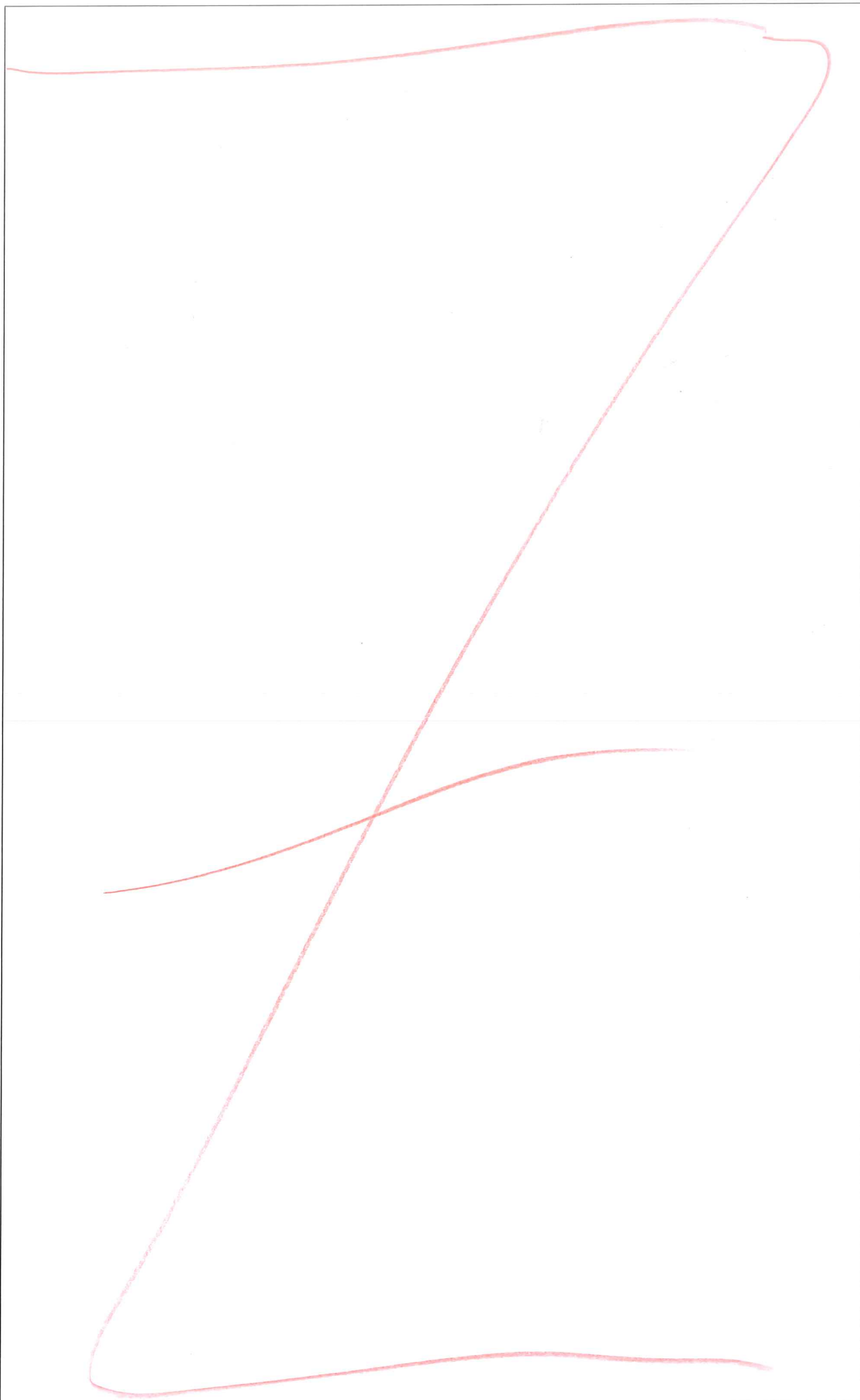
$$= \sqrt{\frac{10^2 \cdot 3}{4 \cdot 2 \cdot 10}} = \sqrt{\frac{30}{8}} = \sqrt{3,75} \approx \boxed{1,9 \text{ (м)}}$$

1. Задача

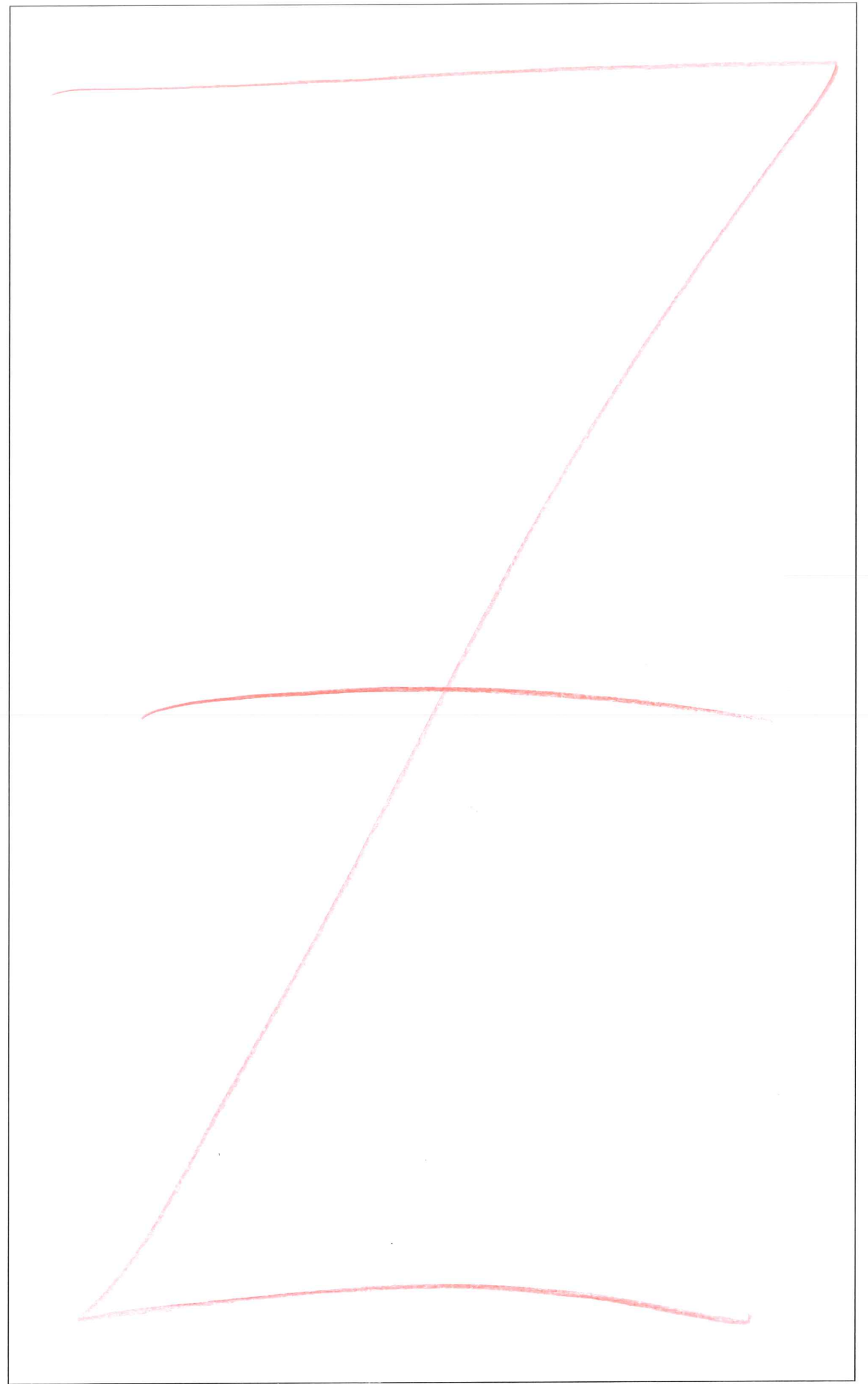


Угловые скорости зайца и волка будут одинаковы и равны:

$$\omega_2 = \omega_1 = \frac{v_1}{R} = \frac{5 \cdot 10}{6} \text{ (рад/с)} \approx 8333 \text{ (рад/с)}$$



Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!



Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!