

۳۵

۱-۴ حرکت با شتاب ثابت

- اندازه سرعت متحرک در امتداد خط راست با آهنگ یکسانی تغییر کند
- در زمان های یکسان، تغییرات سرعت یکسان
- وقتی می گوئیم شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ است یعنی در هر ثانیه سرعت 1 متر بر ثانیه تغییر می کند
- به علت ثابت بودن شتاب، میانگین سرعت و شتاب لحظه ای با هم برابر می باشد.

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a_{avg} = a$ $\frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - t_0} \Rightarrow v = at + v_0$

۱-۳ انواع نمودارهای حرکت شتاب ثابت

نوع حرکت	شتاب - زمان	سرعت - زمان	مکان - زمان
شتاب ثابت	$v_0 < 0, a > 0$ $v_0 > 0, a < 0$ $v_0 < 0, a < 0$ $v_0 > 0, a > 0$	$v_0 < 0, a > 0$ $v_0 > 0, a < 0$ $v_0 < 0, a < 0$ $v_0 > 0, a > 0$	$v_0 < 0, a > 0$ $v_0 > 0, a < 0$ $v_0 < 0, a < 0$ $v_0 > 0, a > 0$

انواع حرکت شتاب ثابت

نوع شتاب حرکت ثابت است و حرکت با یک شتاب ثابت است. خط یک حرکت که با شتاب تند شوند است. بدون کند و بعد تند شوند است. **کلان در آن زمان تغییر جهتی همه اینها خواست باشد**

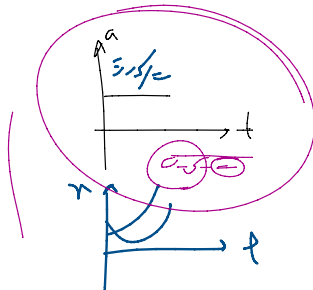
نوع حرکت شتاب ثابت است اما چند حرکت پشت سر هم شتاب ثابت. بنابراین در حرکت شتاب ثابت می توان گفت:

نوع نمودار / محور	مکان - زمان	سرعت - زمان	شتاب - زمان
معمول / نامعین	دایره	معمول / نامعین	معمول / نامعین
معمول / نامعین	خط راست با شیب ثابت	خط افقی	خط افقی
معمول / نامعین	$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$	$v = at + v_0$	$a = \text{Constant}$

۳-۳-۱ نمودار برای حرکت شتاب ثابت

نمودار کمیت	x	v	a
نمودار $x-t$	خود نمودار - عرض از مبدا	شیب نمودار	مماس افقی شروع شود
نمودار $v-t$	شیب زیر نمودار $\Delta x = S$	خود نمودار	قطع محور افقی
نمودار $a-t$	افق - رسم شده بعد $\Delta v = S$	شیب زیر نمودار	از

جمع بندی به سبک مهندسی
عاشق عاقبتی



۳۶

۴۴ کدام یک از نمودارهای زیر می تواند نمودار مکان - زمان یک متحرک باشد؟

۴۵ نمودار شتاب زمان مشخصی که در جهت حرکت حرکت میکند. مطابق شکل زیر است. کدامیک از نمودارهای سرعت - زمان زیر میتواند مطابق با این نمودار شتاب زمان باشد؟

۴۶ اگر نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل مقابل باشد، نمودار مکان - زمان آن کدامیک از شکل های زیر خواهد بود؟

۴۷ اگر نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل مقابل باشد، نمودار مکان - زمان آن به کدام صورت می تواند باشد؟

جمع بندی به سبک مهندسی
عاشق عاقبتی

تذکره ۲۳: تپ یافتن مسافت و تندی متوسط و جابجایی و سرعت متوسط از معادله:

مسافت	<p>(۱) ردی</p> <p>(۲) از نمودار مکان - زمان: Δx و پایین نمودار رو خط بکن</p> <p>(۳) از نمودار سرعت - زمان: مسافت ها رو با هم قدر مطلق جمع کن</p> <p>(۴) از معادله مکان زمان: به معادله سرعت برس و نمودار رسم کن و قدر مطلق جمع کن</p>
جابجایی	<p>(۱) اولو آخر</p> <p>(۲) از نمودار مکان - زمان: مکان نهایی منهای مکان اولیه</p> <p>(۳) از نمودار سرعت - زمان: مسافت ها رو با هم جمع جبری کن (مسافت با $+$ و مسافت با $-$)</p> <p>(۴) از معادله مکان زمان: مکان نهایی منهای مکان اولیه. خیلی شیک</p>

بهترین راه برای مسافت و تندی متوسط: رسم نمودار سرعت - زمان و جانمایی جمع قدر مطلق مسافت های مشخصه
بهترین راه برای جابجایی و سرعت متوسط: گذاشتن داخل معادله مکان یا اگر معادله مکان داشته باشی رسم سرعت زمان

تست ۴۸:

معادله مکان - زمان متحرک در AE بصورت $A - x = at^2 + v_0t + x_0$ است. در فاصله زمانی $t_1 = 2s$ و $t_2 = 4s$ مسافتی که طی کرده 1 و 3 متر است. چند برابر اندازه جابجایی آن است؟

۱ (A) ۱.۵ (B) ۱.۶ (C) ۱.۷ (D) ۱.۸ (E) ۱.۹

۳-۴-۱) بررسی نوع حرکت (شدشونده یا کندشونده) از معادله $Ar + Bv + C = 0$

راه اول (تقریباً تشریحی):
برای بررسی نوع حرکت از طریق معادله ابتدا ریشه های معادلات سرعت و شتاب را یافته سپس تعیین علامت می کنیم

راه دوم
اگر حرکت شتاب ثابت (معادله مکان درجه ۲ باشد) بودیم نمودار مکان - زمان و بحث قله و دره یا سرعت - زمان و بحث نزول و صعود را می نمودیم

اگر حرکت شتاب متغیر (معادله مکان درجه ۳ باشد) بودیم نمودار سرعت - زمان

راه سوم
راه ساده تری آنکه آن که در حرکت با شتاب ثابت گفته می شود.
(اگر معادله حرکت با شتاب ثابت که به صورت $Ax^2 + Bx + C = 0$ می باشد را در نظر بگیریم می توان گفت:
اگر $A > 0$ باشد، حرکت شتاب مثبت است.
اگر $A < 0$ باشد، حرکت شتاب منفی است.
اگر $A = 0$ باشد، حرکت کندشونده و سپس به صورت تندشونده می باشد.)

جمع بندی به سبک مهندسی
علی عاقلی

یک سری بدیهات طلایی:

(۱) وقتی یکم شتاب ثابت و برابر a داشته باشی، یعنی هر ثانیه سرعت a تا تغییر میکنه پس روی تابلو 10 تا تغییر میکنه

(۲) در حرکت شتاب ثابت که معادله سرعت درجه یک هست، سرعت متوسط بین دو لحظه با سرعت در لحظه میانگین برابر هست.

(۳) v_1, v_2 سرعت اولیه و سرعت در برابر ای هستند که انتخاب می کنیم. مکان داریم و استرا

(۴) اگر حرکتی از حال سکون باشد، قطعاً تندشونده است.

(۵) اگر معادله حرکت با شتاب ثابت که به صورت $Ax^2 + Bx + C = 0$ می باشد را در نظر بگیریم می توان گفت:
اگر $A > 0$ باشد، حرکت شتاب مثبت است و هیچ گاه متوقف نمی شود و تغییر جهت نمی دهد.
اگر $A < 0$ باشد، حرکت ابتدا به صورت کندشونده و سپس به صورت تندشونده می باشد. در این حالت داریم:
 $A \times B < 0 \rightarrow v = \frac{B}{2A}$

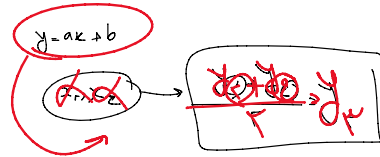
(۶) نوع زمان هیچ گاه تغییر جهت ندارد. (زمان سفر) (زمان با ریشه منفی) (زمان منفی)

جمع بندی ۲۳: مثلث های خوب

مسافت

$$\frac{SOBA}{SA'B'B} = \frac{OB \cdot v}{BB'} = \frac{OA \cdot v}{AB'}$$

مسافت

$$\frac{SA'RB}{SBB'A'} = \frac{BB' \cdot v}{BB'} = \frac{A'B' \cdot v}{A'B'}$$


روشن های حل شبانه باقی بماند 1: معادلات اصلی

معادلات اصلی حرکت با شتاب ثابت 5 معادله می باشد که هر یک از معادلات مستقل از یک کمیت می باشد.

- $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \rightarrow$ Independent of V
- $V = at + v_0 \rightarrow$ Independent of Δx
- $V^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \rightarrow$ Independent of t
- $\Delta x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} \rightarrow$ Independent of a
- $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \rightarrow$ Independent of V

2. جهت حل حرکت با شتاب ثابت با استفاده از معادلات اصلی

نوع 1: کمیت می دهیم یکی را به می خواهیم یکی را به می دهیم و به می خواهیم مستقل از همین میرویم

نوع 2: کمیت می دهیم یکی را می خواهیم یکی را می بینیم و حل بوی یک رفتار می کنیم در این قسمت با شتاب و سرعت نقطه متری سیر مهم است.

نکته 5: سرعت اولیه رو داشته رسم سرعت زمان هم به دادت میرسه

1-4-3: یکی پیدا کنیم

(1) مسای و جاهای افقی حواست باشه
 (2) در طی یک حرکت متوالی، سرعت بهایی حرکت اول = سرعت اولیه حرکت دوم
 (3) شتاب کل سیر حرکت = شتاب تک تک قسمت ها
 (4) نکته: دریاویک با حرکت فاقی شده

مثال 1: یک جسم در حرکت اولیه با سرعت v_0 و شتاب a حرکت می کند. اگر سرعت متحرک در نقطه A باشد، فاصله بین A و B چند متر است؟

حل: $v_A = v_0 + at$ $v_B = v_0 + a(2t)$
 $v_A^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$ $v_B^2 - v_0^2 = 2a(2\Delta x)$
 $(v_0 + at)^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$ $(v_0 + 2at)^2 - v_0^2 = 4a\Delta x$
 $2v_0at + a^2t^2 = 2a\Delta x$ $4v_0at + 4a^2t^2 = 4a\Delta x$
 $2v_0t + at = 2\Delta x$ $4v_0t + 4at = 4\Delta x$
 $2v_0 + a = 2\Delta x/t$ $4v_0 + 4a = 4\Delta x/t$
 $2v_0 + a = 2\Delta x/t$ $4v_0 + 4a = 4\Delta x/t$
 $2v_0 + a = 2\Delta x/t$ $4v_0 + 4a = 4\Delta x/t$

جمع بندی به سیرک مهندسی
عاشق عاقلی

5-1: سرعت های متوسط در حرکت شتاب ثابت

(1) فرمول سرعت متوسط: $V_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v_0 + v}{2}$

(2) فرمول سرعت متوسط بین دو لحظه دلخواه: $V_{avg} = \frac{v_0 + v}{2}$

(3) جایگاهی در حرکت شتاب ثابت با استفاده از سرعت متوسط: $\Delta x = V_{avg} \Delta t$

مثال: روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می کند و در مدت 10 ثانیه از 100 متر به 200 متر می رسد. شتاب متوسط در این مدت چقدر است؟

حل: $v_0 = 10$ $v = 20$ $\Delta t = 10$
 $V_{avg} = \frac{10 + 20}{2} = 15$
 $\Delta x = V_{avg} \Delta t = 15 \times 10 = 150$
 $\Delta x = 200 - 100 = 100$
 $100 = 15 \times \Delta t$
 $\Delta t = \frac{100}{15} = 6.67$
 $a = \frac{v - v_0}{\Delta t} = \frac{20 - 10}{6.67} = 1.5$

مثال 2: یک جسم در حرکت اولیه با سرعت v_0 و شتاب a حرکت می کند. اگر سرعت متوسط در این مدت 20 باشد، زمان که حرکت متحرک است، چند ثانیه است؟

حل: $V_{avg} = 20$ $v_0 = 10$ $v = 20 + at$
 $V_{avg} = \frac{v_0 + v}{2} = 20$
 $\frac{10 + 20 + at}{2} = 20$
 $30 + at = 40$
 $at = 10$
 $t = \frac{10}{a}$
 $\Delta x = v_0t + \frac{1}{2}at^2 = 10 \times \frac{10}{a} + \frac{1}{2}a \left(\frac{10}{a}\right)^2 = 100/a + 50/a = 150/a$
 $\Delta x = 100$
 $100 = 150/a$
 $a = 1.5$
 $t = \frac{10}{1.5} = 6.67$

جمع بندی به سیرک مهندسی
عاشق عاقلی

پیش هاگن شتاب ثابت

ج. ل. ج.

1. معادله 1

2. معادله 2

3. معادله 3

4. معادله 4

5. معادله 5

6. معادله 6

7. معادله 7

8. معادله 8

9. معادله 9

10. معادله 10

11. معادله 11

12. معادله 12

13. معادله 13

14. معادله 14

15. معادله 15

16. معادله 16

17. معادله 17

18. معادله 18

19. معادله 19

20. معادله 20

21. معادله 21

22. معادله 22

23. معادله 23

24. معادله 24

25. معادله 25

26. معادله 26

27. معادله 27

28. معادله 28

29. معادله 29

30. معادله 30

31. معادله 31

32. معادله 32

33. معادله 33

34. معادله 34

35. معادله 35

36. معادله 36

37. معادله 37

38. معادله 38

39. معادله 39

40. معادله 40

41. معادله 41

42. معادله 42

43. معادله 43

44. معادله 44

45. معادله 45

46. معادله 46

47. معادله 47

48. معادله 48

49. معادله 49

50. معادله 50

51. معادله 51

52. معادله 52

53. معادله 53

54. معادله 54

55. معادله 55

56. معادله 56

57. معادله 57

58. معادله 58

59. معادله 59

60. معادله 60

61. معادله 61

62. معادله 62

63. معادله 63

64. معادله 64

65. معادله 65

66. معادله 66

67. معادله 67

68. معادله 68

69. معادله 69

70. معادله 70

71. معادله 71

72. معادله 72

73. معادله 73

74. معادله 74

75. معادله 75

76. معادله 76

77. معادله 77

78. معادله 78

79. معادله 79

80. معادله 80

81. معادله 81

82. معادله 82

83. معادله 83

84. معادله 84

85. معادله 85

86. معادله 86

87. معادله 87

88. معادله 88

89. معادله 89

90. معادله 90

91. معادله 91

92. معادله 92

93. معادله 93

94. معادله 94

95. معادله 95

96. معادله 96

97. معادله 97

98. معادله 98

99. معادله 99

100. معادله 100

101. معادله 101

102. معادله 102

103. معادله 103

104. معادله 104

105. معادله 105

106. معادله 106

107. معادله 107

108. معادله 108

109. معادله 109

110. معادله 110

111. معادله 111

112. معادله 112

113. معادله 113

114. معادله 114

115. معادله 115

116. معادله 116

117. معادله 117

118. معادله 118

119. معادله 119

120. معادله 120

121. معادله 121

122. معادله 122

123. معادله 123

124. معادله 124

125. معادله 125

126. معادله 126

127. معادله 127

128. معادله 128

129. معادله 129

130. معادله 130

131. معادله 131

132. معادله 132

133. معادله 133

134. معادله 134

135. معادله 135

136. معادله 136

137. معادله 137

138. معادله 138

139. معادله 139

140. معادله 140

141. معادله 141

142. معادله 142

143. معادله 143

144. معادله 144

145. معادله 145

146. معادله 146

147. معادله 147

148. معادله 148

149. معادله 149

150. معادله 150

151. معادله 151

152. معادله 152

153. معادله 153

154. معادله 154

155. معادله 155

156. معادله 156

157. معادله 157

158. معادله 158

159. معادله 159

160. معادله 160

161. معادله 161

162. معادله 162

163. معادله 163

164. معادله 164

165. معادله 165

166. معادله 166

167. معادله 167

168. معادله 168

169. معادله 169

170. معادله 170

171. معادله 171

172. معادله 172

173. معادله 173

174. معادله 174

175. معادله 175

176. معادله 176

177. معادله 177

178. معادله 178

179. معادله 179

180. معادله 180

181. معادله 181

182. معادله 182

183. معادله 183

184. معادله 184

185. معادله 185

186. معادله 186

187. معادله 187

188. معادله 188

189. معادله 189

190. معادله 190

191. معادله 191

192. معادله 192

193. معادله 193

194. معادله 194

195. معادله 195

196. معادله 196

197. معادله 197

198. معادله 198

199. معادله 199

200. معادله 200

201. معادله 201

202. معادله 202

203. معادله 203

204. معادله 204

205. معادله 205

206. معادله 206

207. معادله 207

208. معادله 208

209. معادله 209

210. معادله 210

211. معادله 211

212. معادله 212

213. معادله 213

214. معادله 214

215. معادله 215

216. معادله 216

217. معادله 217

218. معادله 218

219. معادله 219

220. معادله 220

221. معادله 221

222. معادله 222

223. معادله 223

224. معادله 224

225. معادله 225

226. معادله 226

227. معادله 227

228. معادله 228

229. معادله 229

230. معادله 230

231. معادله 231

232. معادله 232

233. معادله 233

234. معادله 234

235. معادله 235

236. معادله 236

237. معادله 237

238. معادله 238

239. معادله 239

240. معادله 240

241. معادله 241

242. معادله 242

243. معادله 243

244. معادله 244

245. معادله 245

246. معادله 246

247. معادله 247

248. معادله 248

249. معادله 249

250. معادله 250

251. معادله 251

252. معادله 252

253. معادله 253

254. معادله 254

255. معادله 255

256. معادله 256

257. معادله 257

258. معادله 258

259. معادله 259

260. معادله 260

261. معادله 261

262. معادله 262

263. معادله 263

264. معادله 264

265. معادله 265

266. معادله 266

267. معادله 267

268. معادله 268

269. معادله 269

270. معادله 270

271. معادله 271

272. معادله 272

273. معادله 273

274. معادله 274

275. معادله 275

276. معادله 276

277. معادله 277

278. معادله 278

279. معادله 279

280. معادله 280

281. معادله 281

282. معادله 282

283. معادله 283

284. معادله 284

285. معادله 285

286. معادله 286

287. معادله 287

288. معادله 288

289. معادله 289

290. معادله 290

291. معادله 291

292. معادله 292

293. معادله 293

294. معادله 294

295. معادله 295

296. معادله 296

297. معادله 297

298. معادله 298

299. معادله 299

300. معادله 300

301. معادله 301

302. معادله 302

303. معادله 303

304. معادله 304

305. معادله 305

306. معادله 306

307. معادله 307

308. معادله 308

309. معادله 309

310. معادله 310

311. معادله 311

312. معادله 312

313. معادله 313

314. معادله 314

315. معادله 315

316. معادله 316

317. معادله 317

318. معادله 318

319. معادله 319

320. معادله 320

321. معادله 321

322. معادله 322

323. معادله 323

324. معادله 324

325. معادله 325

326. معادله 326

327. معادله 327

328. معادله 328

329. معادله 329

330. معادله 330

331. معادله 331

332. معادله 332

333. معادله 333

334. معادله 334

335. معادله 335

336. معادله 336

337. معادله 337

338. معادله 338

339. معادله 339

340. معادله 340

341. معادله 341

342. معادله 342

343. معادله 343

344. معادله 344

345. معادله 345

346. معادله 346

347. معادله 347

348. معادله 348

349. معادله 349

350. معادله 350

351. معادله 351

352. معادله 352

353. معادله 353

354. معادله 354

355. معادله 355

356. معادله 356

357. معادله 357

358. معادله 358

359. معادله 359

360. معادله 360

361. معادله 361

362. معادله 362

363. معادله 363

364. معادله 364

365. معادله 365

366. معادله 366

367. معادله 367

368. معادله 368

369. معادله 369

370. معادله 370

371. معادله 371

372. معادله 372

373. معادله 373

374. معادله 374

375. معادله 375

376. معادله 376

377. معادله 377

378. معادله 378

379. معادله 379

380. معادله 380

381. معادله 381

382. معادله 382

383. معادله 383

384. معادله 384

385. معادله 385

386. معادله 386

387. معادله 387

388. معادله 388

389. معادله 389

390. معادله 390

391. معادله 391

392. معادله 392

393. معادله 393

394. معادله 394

395. معادله 395

396. معادله 396

397. معادله 397

398. معادله 398

399. معادله 399

400. معادله 400

401. معادله 401

402. معادله 402

403. معادله 403

404. معادله 404

405. معادله 405

406. معادله 406

407. معادله 407

408. معادله 408

409. معادله 409

410. معادله 410

411. معادله 411

412. معادله 412

413. معادله 413

414. معادله 414

415. معادله 415

416. معادله 416

417. معادله 417

418. معادله 418

419. معادله 419

420. معادله 420

421. معادله 421

422. معادله 422

423. معادله 423

424. معادله 424

425. معادله 425

426. معادله 426

427. معادله 427

428. معادله 428

429. معادله 429

430. معادله 430

431. معادله 431

432. معادله 432

433. معادله 433

434. معادله 434

435. معادله 435

436. معادله 436

437. معادله 437

438. معادله 438

439. معادله 439

440. معادله 440

441. معادله 441

442. معادله 442

443. معادله 443

444. معادله 444

445. معادله 445

446. معادله 446

447. معادله 447

448. معادله 448

449. معادله 449

450. معادله 450

451. معادله 451

452. معادله 452

453. معادله 453

454. معادله 454

455. معادله 455

456. معادله 456

457. معادله 457

458. معادله 458

459. معادله 459

460. معادله 460

461. معادله 461

462. معادله 462

463. معادله 463

464. معادله 464

465. معادله 465

466. معادله 466

467. معادله 467

468. معادله 468

469. معادله 469

470. معادله 470

471. معادله 471

472. معادله 472

473. معادله 473

474. معادله 474

475. معادله 475

476. معادله 476

477. معادله 477

478. معادله 478

479. معادله 479

480. معادله 480

481. معادله 481

482. معادله 482

483. معادله 483

484. معادله 484

485. معادله 485

486. معادله 486

487. معادله 487

488. معادله 488

489. معادله 489

490. معادله 490

491. معادله 491

492. معادله 492

493. معادله 493

494. معادله 494

495. معادله 495

496. معادله 496

497. معادله 497

498. معادله 498

499. معادله 499

500. معادله 500

501. معادله 501

502. معادله 502

503. معادله 503

504. معادله 504

505. معادله 505

506. معادله 506

507. معادله 507

508. معادله 508

509. معادله 509

510. معادله 510

511. معادله 511

512. معادله 512

513. معادله 513

514. معادله 514

515. معادله 515

516. معادله 516

517. معادله 517

518. معادله 518

519. معادله 519

520. معادله 520

521. معادله 521

522. معادله 522

523. معادله 523

524. معادله 524

525. معادله 525

526. معادله 526

527. معادله 527

528. معادله 528

529. معادله 529

530. معادله 530

531. معادله 531

532. معادله 532

533. معادله 533

534. معادله 534

535. معادله 535

536. معادله 536

537. معادله 537

538. معادله 538

539. معادله 539

540. معادله 540

541. معادله 541

542. معادله 542

543. معادله 543

544. معادله 544

545. معادله 545

546. معادله 546

547. معادله 547

548. معادله 548

549. معادله 549

550. معادله 550

551. معادله 551

552. معادله 552

553. معادله 553

554. معادله 554

555. معادله 555

556. معادله 556

557. معادله 557

558. معادله 558

559. معادله 559

560. معادله 560

561. معادله 561

562. معادله 562

563. معادله 563

564. معادله 564

565. معادله 565

566. معادله 566

567. معادله 567

568. معادله 568

569. معادله 569

570. معادله 570

571. معادله 571

572. معادله 572

573. معادله 573

574. معادله 574

575. معادله 575

576. معادله 576

577. معادله 577

578. معادله 578

579. معادله 579

580. معادله 580

581. معادله 581

582. معادله 582

583. معادله 583

584. معادله 584

585. معادله 585

586. معادله 586

587. معادله 587

588. معادله 588

589. معادله 589

590. معادله 590

591. معادله 591

592. معادله 592

593. معادله 593

594. معادله 594

595. معادله 595

596. معادله 596

597. معادله 597

598. معادله 598

599. معادله 599

600. معادله 600

601. معادله 601

602. معادله 602

603. معادله 603

604. معادله 604

605. معادله 605

606. معادله 606

607. معادله 607

608. معادله 608

609. معادله 609

610. معادله 610

611. معادله 611

612. معادله 612

613. معادله 613

614. معادله 614

615. معادله 615

616. معادله 616

617. معادله 617

618. معادله 618

619. معادله 619

620. معادله 620

621. معادله 621

622. معادله 622

623. معادله 623

624. معادله 624

625. معادله 625

626. معادله 626

627. معادله 627

628. معادله 628

629. معادله 629

630. معادله 630

631.

41 تست ۱۰۰
 $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \rightarrow \Delta x = \frac{1}{2}at^2 \rightarrow \Delta x = v_0t$
 $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \rightarrow \Delta x = \frac{1}{2}at^2 \rightarrow \Delta x = v_0t$

جمع‌بندی به سبک مهندسان
 علمی عاقلانی

42 تست ۱۰۰
 چوبیایی با سرعت v_0 در یک رودخانه می‌شناوند و با شتاب ثابت a حرکت خود را کاهش می‌دهند تا توقف کند. اگر چوبیایی $3t$ متر پایانی مسیر مسافت s را در مدت t ثانیه طی کرده باشد مسافت s چوبیایی در ابتدای مسیر چقدر است؟

43 تست ۱۰۰
 یک سنج به توقف بدون عکس العمل حرکت می‌کند. برای محاسبه زمان توقف t توجه به سنج بدون سرعت نهایی در توقف می‌توان نوشت:

جمع‌بندی به سبک مهندسان
 علمی عاقلانی

44 تست ۱۰۰
 اتومبیلی روی یک خط راست با سرعت v_0 در حال حرکت است. راننده با دیدن مایه در فاصله $1.625m$ با شتاب $2m/s^2$ ترمز می‌کند و در فاصله $1.625m$ از مکانی که حرکت اتومبیل کند می‌تواند توقف کند. اگر زمان توقف t ثانیه باشد چقدر است؟

45 تست ۱۰۰
 یک سنج در یک مسیر مستقیم از مکانی که در آن سکون است، شتاب $3m/s^2$ شروع به حرکت می‌کند و پس از مدتی حرکتش با شتاب ثابت $3m/s^2$ کند می‌شود و در فاصله $1.625m$ از مکانی که حرکتش را شروع کرده در $3m/s^2$ شتاب اول حرکت چقدر است؟

جمع‌بندی به سبک مهندسان
 علمی عاقلانی

46 تست ۱۰۰
 نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. مکان اولیه متحرک (x_0) چقدر است؟

جمع‌بندی به سبک مهندسان
 علمی عاقلانی

$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \rightarrow L = 180$

$(\frac{v}{v_0})^2 = \frac{t}{t_0}$

$v_{av} = \frac{-\Delta v}{t_0} = \frac{0 - v_0}{t_0} = -\frac{v_0}{t_0}$

Velocity-time graph showing a linear decrease from v_0 to $-v_0$ over time t_0 . The area under the curve is shaded, representing displacement. Handwritten notes include $\Delta x = v_0 t$ and $+v_0$.

$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{180}{t}$

$180 = v \cdot t$

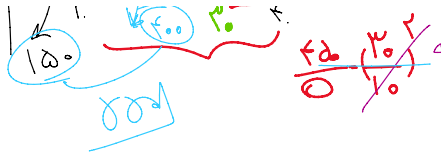
$t = \frac{180}{v}$

$180 = v \cdot \frac{180}{v} \rightarrow 180 = 180$

$\Delta x = 180$

$180 = \frac{t \times t}{2} \rightarrow t = 180$

$\frac{180}{0} = \frac{180}{180} \times 4$



ت = ...

شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند. مطابق شکل زیر مکان اولیه متحرک (م) چند متر است؟

$x = a(t-1)(t+1)$
 $y = a(t-1)x$
 $x = -(t-1)(t+1)$
 $x = -t^2 + 1$

مطابق شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت سهمی است. سرعت متحرک در لحظه $t = 4$ چند متر بر ثانیه است؟

$v = \frac{dx}{dt} = -2t$
 $v = -2 \times 4 = -8$

شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم با شتاب ثابت حرکت می کند. مسافتی که متحرک در باره زمانی $t = 10$ طی می کند، چند متر است؟

$s = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^2 = 100$

شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند مطابق شکل است. سرعت متحرک در لحظه t که متحرک از مبدأ مکان عبور کرده است، چند $\frac{m}{s}$ است؟

$x = \frac{1}{2}at^2$
 $0 = \frac{1}{2} \times 2 \times t^2$
 $t = 0$

جمع بندی به سبیک همدستان
علی عاقلی

شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند مطابق شکل زیر است. اگر این متحرک در $t = 2$ ثانیه اول 66 متر و در $t = 4$ ثانیه دوم 100 متر جابجا شده باشد، (چند ثانیه است؟)

$x = a(t-2)(t-4)$
 $\Delta x = ax - 4x - 4$
 $a = 1$

تپ نمودار سرعت زمان

$x = t^2 - 9t + 4$
 $v = 2t - 9$

شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 2$ مکان متحرک در $t = 10$ ثانیه اول 100 متر جابجا شده باشد، (چند ثانیه است؟)

$x = a(t-2)(t-10)$
 $x = at^2 - 12at + 20a$
 $100 = 100a - 120a + 200a$
 $100 = 80a$
 $a = 1.25$

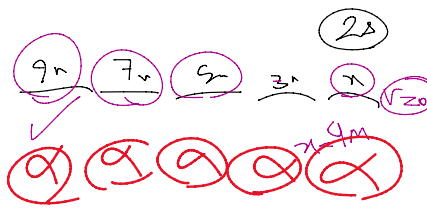
شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر این متحرک در $t = 3$ ثانیه اول 66 متر و در $t = 4$ ثانیه دوم 100 متر جابجا شده باشد، (چند ثانیه است؟)

$x = a(t-3)(t-4)$
 $x = at^2 - 7at + 12a$
 $66 = 9a - 21a + 12a$
 $66 = -2a$
 $a = -33$

شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل زیر است. بعد از متوسط متحرک در کدام باره زمانی بیشتر است؟

$x = a(t-1)(t-2)$
 $x = at^2 - 3at + 2a$
 $19 = 19a - 6a + 2a$
 $19 = 15a$
 $a = \frac{19}{15}$

جمع بندی به سبیک همدستان
علی عاقلی



۳۸

سخت ۲۹

شماره سرعت زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب در بازه زمانی صفر تا t_1 برابر بزرگی شتاب t_1 تا t_2 باشد، شدی متوسط در بازه صفر تا t_2 چند برابر شدی متوسط در بازه t_1 تا t_2 است؟

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

سخت ۳۰

شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند و در مبدأ زمان، از مکان $x = 2$ گذرشته است. در این حرکت چند ثانیه فاصله متحرک تا مبدأ محور، کمتر یا مساوی 1 متر است؟

۱) ۵
۲) ۶.۲۵
۳) ۶
۴) ۶.۲۵

۱-۳-۱) تپ نمودار شتاب زمان

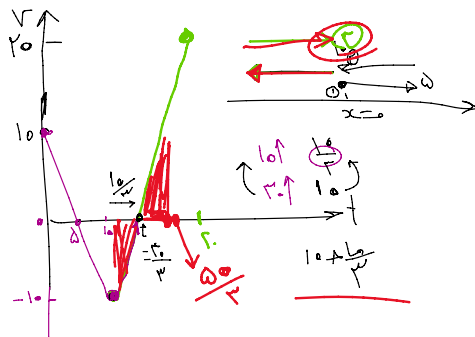
سخت ۳۱

شماره شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و در لحظه $t = 0$ با سرعت اولیه $v_0 = 1$ و برای اولین بار از مبدأ مکان عبور می‌کند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، متحرک برای دومین بار از مبدأ عبور می‌کند؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

جاهایی که تابه اول چند برابر جایابی 10 تابه دوم است؟
سرعت متوسط در بازه $0 \leq t \leq 10$
سرعت متوسط در بازه $0 \leq t \leq 20$

جمع‌بنی به سبک مهندسی
علی عاقلی



۳۹

سخت ۳۲

شماره شتاب - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر جایابی متحرک در این 10 تابه 156 متر باشد، سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۵
۲) ۱۰
۳) ۵
۴) ۰

شماره شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت و مکان متحرک در لحظه $t = 2$ برابر $v = 15$ و $x = 10$ باشد، در بازه زمانی $0 \leq t \leq 10$ با کدام موارد درست است؟


۱) جایابی و مسافت متحرک برابر است.
۲) شتاب متوسط برابر صفر است.
۳) سرعت متوسط برابر صفر است.

۱) تپ و تپ
۲) تپ و تپ
۳) تپ و تپ
۴) تپ و تپ

۱) تپ و تپ
۲) تپ و تپ
۳) تپ و تپ
۴) تپ و تپ

جمع‌بنی به سبک مهندسی
علی عاقلی

۱۳-۴-۱ جمع بندی حرکت شتاب ثابت

$1. \Delta x = \frac{1}{2} at^2 + V_0 t \rightarrow \text{Independent of } V_0$ $2. V = at + V_0 \rightarrow \text{Independent of } \Delta x$ $3. V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \rightarrow \text{Independent of } t$ $4. \Delta x = \frac{V + V_0}{2} t \rightarrow \text{Independent of } a$ $5. \Delta x = \frac{1}{2} at^2 + V_0 t \rightarrow \text{Independent of } V_0$	روابط اساسی
۱) جایابی در تابلو اولی: $\Delta x = (n-1) \cdot 5 + V_0^2$ (وقتی n اعشاری نباشد) ۲) جایابی در تابلو اولی: $\Delta x = (n-1) \cdot 5 + V_0^2 + V_0 t$ (وقتی n اعشاری نباشد) ۳) جایابی با استفاده از سرعت متوسط: $\Delta x = V_{avg} \Delta t$ ۴) فرمول سرعت متوسط: $V_{avg} = \frac{1}{2} (at + V_0)$ ۵) فرمول سرعت متوسط بین دو لحظه دلخواه: $V_{avg} = \frac{V + V_0}{2}$	روابط فرعی
جایابی های ۱ تا ۵ی های متوالی تشکیل جملات یک تصاعد حسابی با قدر نسبت at^2 می دهند. $\Delta x_n - \Delta x_{n-1} = (n-1)at$ $x, 3x, 5x, \dots$ یکی از بهترین راه ها...	دنباله و نکته: $x, 3x, 5x, \dots$ 
$\Delta x_{avg} = \frac{V}{ a }$ $t_{avg} = \frac{V}{ a }$ راه دوم: رسم نمودار سرعت - زمان یا عکس العمل و بدون عکس العمل از $V = 0$ به V بره، از $V = 0$ به V بره.	رسم نمودار سرعت - زمان راه اول: خواص: ۱) حرکت منجر به توقف راه دوم: رسم نمودار سرعت - زمان یا عکس العمل و بدون عکس العمل خواص: ۲) چراغ قرمزی طور $\frac{a_1}{a_2} = \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{t_1}{t_2}$
$\Delta x_{avg} t$	خواص: ۳) یک طرف صفر اینقدر به اینقدرش

جمع بندی به سبک مهندسی
عاشق عاقلی

۱۳-۴-۱ مسائلی در متحرک

به هم می رسند.

۷۴ تست

نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متحرک B در چه انعطاف برابر بزرگی سرعت متحرک A است؟ (نمودار B افقی است)

۷۵ تست

نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که همزمان از مکان سکون به حرکت درآمده اند، به صورت دو سهمی شکل زیر است. اگر شتاب متحرک A برابر g باشد، نسبت بزرگی شتاب متحرک B به سرعت متحرک A در انعطاف که در A مسافت می گیرد، کدام است؟

۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱ ۲ ۳ ۴ ۵

جمع بندی به سبک مهندسی
عاشق عاقلی

۵۳

تست ۷۶: نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که با شتاب ثابت، همزمان و از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، اختلاف اندازه سرعت دو متحرک $\frac{1}{3}$ می‌شود؟

۳٫۵ A
۴٫۵ B
۳ C
۶٫۵ D

تست ۷۷: نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل به صورت خط راست و سهمنی است. در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، تندی متحرک B برابر تندی متحرک A است. لحظه‌ای که جهت بردار مکان B عوض می‌شود، دو متحرک در چند متری از هم قرار دارند؟

۸۸ A
۴۴ B
۵۶ C
۲۲ D

تست ۷۸: نمودار سرعت - زمان دو قطار A و B که روی یک ریل مستقیم به طرف هم حرکت می‌کنند مطابق شکل زیر است. در لحظه $t = ۴$ فاصله قطارها از هم ۵۰ متر است. لحظه‌ای که قطار A می‌ایستد، قطار B در چه فاصله‌ای از آن قرار دارد؟

۲۵ A
۷۵ B
۱۰۰ C
۱۵۰ D

جمع‌بندی به سبک مهندسی
عاشق عاقلی

۵۳

تست ۷۹: نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند مطابق شکل مقابل است. اگر در لحظه $t = ۰$ هر دو در مکان $x = ۰$ قرار داشته باشند، چند ثانیه پس از آن، دو متحرک به هم می‌رسند؟

۸ A
۱۲ B
۱۳٫۵ C
۱۲٫۵ D

تست ۸۰: دو متحرک روی محور x از حال سکون با شتابهای $a_1 = ۱۰$ و $a_2 = ۱۰$ همزمان از یک نقطه به سوی نقطه‌ی همین به حرکت درمی‌آیند و با فاصله زمانی ۳ ثانیه به نقطه می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر به نقطه می‌رسد چند ثانیه است؟

۱ A
۲ B
۳ C
۴ D

تست ۸۱: دو متحرک روی خط مستقیم به طرف یکدیگر در حرکت هستند. در زمانی که فاصله‌ی آنها ۱۱۲۵ متر است، سرعت متحرک اول $\frac{1}{3}$ و تندی دوم و سرعت متحرک دوم $۴ = \frac{1}{3}$ و آن هم تندشونده است. اگر شتاب متحرک اول $\frac{1}{3}$ و شتاب متحرک دوم $\frac{1}{3}$ باشد پس از چند ثانیه به یکدیگر می‌رسند؟

۱۵ A
۱۶٫۲ B
۲۵ C
۳۳٫۵ D

جمع‌بندی به سبک مهندسی
عاشق عاقلی