育甲高考
YU JIA GAO KAO



@铭哥套路高考物理

姚继铭 | 编著

高考物理 真题分类全刷 1200

基础 + 中档 | 1200题

真题分类刷 提分就靠它

细致分类考向，考点题型全覆盖
精选典型真题，名师原创精解析

育甲高考 YU JIA GAO KAO 读者服务平台

刮开涂层
扫码验真伪

Q0050467907

2027
全国通用

北京出版集团
北京教育出版社

这是一本刷题书，但不仅仅如此

一、编写理念

有没有这样一本刷题书？它覆盖高考物理的绝大部分考点和题型，具有两大典型特点：一是分类精准，可以让学生刷几道同类题就能掌握此类型题所对应的知识点和解题方法；二是解析有足够的启发性，能够让学生看完解析后恍然大悟，“哦！原来这类题是这样做的”。这也是作者在数年的教学中想要拥有的一本书，作者用数年时间，带着这样的理念完成了本书的编写。每年根据最新的高考理念和最新高考题进行改版优化。

二、内容简介

本书将高考物理所涉及的知识点切分为 225 个考点，每一小节专攻 1 个考点；按知识框架编为 21 个专题，从近 20 年的高考真题中精选出 1200 多道典型真题精准覆盖每个考点。

三、选题依据

每个考点下题目的设置均以掌握考点和领悟解题方法为目的，优先选用最近几年的真题；个别近年非高频考查的考点，会选用一些往年的真题。题目质量、练习效果、知识点覆盖面为优先选择依据，并不会为了追求“新”而盲目选入大量重复和练习效果一般的最新高考题。

四、本书的价值与亮点

本书的价值与亮点是精准科学的分类和实战性极强的逐题解析。

对于分类和选题，作者用了大量时间和精力去推敲和调整，结合多年教学的经验，尽量让分类和选题更科学，让同学们更高效地通过刷题的方式去掌握考点和领悟方法。

本书中每道题的解析，更是倾注了作者的心血。作者在授课中都会把高考真题按专题选入讲义中当作例题或习题讲解，很多题目每讲一次都会加深对它的理解。在这两年的创作中，作者将这些理解都以文字和图形（表）的形式呈现出来。不同于一般的“参考答案”，本书每道题的解析都是以教会学生解决此类问题为出发点去编写的，除此之外，作者根据多年的一线教学经验，针对考生的痛点进行重点的讲解。

五、难度定位

本书涵盖了高中物理应掌握的考点和题型，选题以基础题和中档题为主，也有一些相对常规、难度不高的压轴题。就高考考查范围和难度而言，本书所选题目涵盖了所有考点，整体难度适中。

六、关于瑕疵

本书从创作到出版经历了漫长时间，这中间不仅有作者编写和反复修改的过程，还有出版团队认真负责地审稿和校对的过程。即便如此，依然无法保证书中毫无瑕疵，如果同学们在使用中发现有错误或缺漏的地方，欢迎反馈至邮箱 3576537611@qq.com，所有经确认的错误与缺漏，会通过公众号“铭哥物理”定期公布。除此之外，关于本书可能会有的一些补充资料也会通过该公众号发布，为了让使用者在使用本书过程中体验更佳，大家可以关注上述公众号的更新。

七、关于配套视频

读者可通过扫描封面视频二维码获得本书全部的配套学习视频，作者也会通过哔哩哔哩账号“铭哥套路高考物理”和公众号“铭哥物理”发布部分视频。本书的定位是“刷题书”，配套视频也侧重讲解，以题带考点的方式实现知识点的掌握。如果需要听系统的串讲风格的总复习课程，可以在作者 B 站找到高考总复习的系统课。

本书使用建议

一、本书适合谁?

高考总复习可搭配本书使用,一轮复习同步使用可地毯式覆盖到各考点和题型,也可在高三下学期用于专项突破,也非常适合高二同学用于同步练习。

二、用好【铭哥说要点】

每一小节开始都有知识点和方法的小结——【铭哥说要点】,概括了本节的要点,在理解要点的前提下刷题效率会更高。如果觉得这部分讲解不够系统全面,还可以先听铭哥在 B 站发布的一轮复习系统课,再将本书作为刷题册。

三、用好解析

如果仅仅把解析用来对答案,那本书的价值就大打折扣了。尤其对于基础偏弱的同学,可以借助解析掌握知识点和解题方法。如果某类题你做得比较吃力,那么作者建议你:先认真阅读解析,跟着解析厘清思路,然后用自己的方式将思路整理在原题旁边作为笔记。铭哥还为每道题录制了视频讲解,如果看不懂解析,不要忘了使用哦!

四、关于难度

作者将每一道题都标注了难度系数,从 1 星至 5 星难度依次递增:

★基本概念题,只要了解概念就能直接作答的题;

★★基本应用题,利用基本概念或者定理推导和运算的题;

★★★中档难度题,有一定的区分度的题,想达到及格水平必须掌握的题;

★★★★较难的题,往往是压轴题中较常规和偏简单的题;

★★★★★难题,压轴题中偏难的题。

☆代表“半星”,例如★★☆是介于★★和★★★之间的难度。

对于高三系统复习配套使用本书的同学,建议将本书中所有题目刷一遍;对于入手较晚、无足够时间全刷,同时目标定在夯实基础的同学,可以优先选择★至★★★☆的题来刷。

五、关于笔记

笔记一定要做,且一定要认真做。作者给大家的建议是,分析过程和计算过程不要在本书上直接写,或者先用铅笔写以方便修改,对照完解析后再将对自己有用的内容记录在题目对应的空白区域,方便下次复习。“对自己有用的内容”包括但不限于:本题的思路、重要的方程、自己的总结和警示、反思和延伸等。

六、做好错题管理

做错的题或者暴露出知识漏洞的题,可以在题号上用不同的符号标识出来,例如以“△”表示“这个题必须再做 3 遍”,以“○”表示“这个题下次不用重新做了,但是总结的笔记需要再复习”,以“×”表示“这个题不需要再重复做了”等。本书本身就是真题集,不建议将做错的题再单独摘抄出来,一是耽误时间,二是整理错题集对于很多同学而言难以坚持,不如直接在书上做好标记管理。

七、需要重复刷吗?

需要!但是并非所有题都需要重复刷。如果在刷第一遍时,关于笔记和错题管理你都做到位了,那么重复刷的时候有的题就可以跳过,有的题只需要整理出思路即可,而有的题则需要当作一道新题完整地做一遍。这时在你二刷甚至三刷、四刷的时候,目标就会更明确。相信你刷完本书一定会有所收获!

目　录

专题 1　直线运动 …… 001
1.1　质点、参考系 …… 002
1.2　位移、速度、加速度 …… 002
1.3　匀加速直线运动公式 …… 004
1.4　比例法（初速度为 0 的匀加速直线运动） …… 005
1.5　刹车问题 …… 006
1.6　多过程运动 …… 006
1.7　最短时间问题 …… 008
1.8　自由落体运动 …… 008
1.9　竖直上抛运动 …… 009
1.10　运动图像 …… 010
1.11　追及相遇问题 …… 012
专题 2　力与平衡 …… 015
2.1　力的合成与分解 …… 016
2.2　重力、弹力 …… 017
2.3　摩擦力 …… 018
2.4　摩擦力的突变 …… 020
2.5　静态平衡 …… 020
2.6　绳、杆模型 …… 022
2.7　动态平衡 …… 024
2.8　静摩擦力的动态平衡 …… 026
2.9　受力分析 …… 026
专题 3　牛顿运动定律 …… 029
3.1　牛顿第一定律、牛顿第三定律 …… 030
3.2　牛顿第二定律及受力分析 …… 031
3.3　牛顿第二定律中的正交分解 …… 033
3.4　牛顿第二定律的瞬时性 …… 034
3.5　运动过程分析 …… 035
3.6　两类动力学基本问题 …… 036
3.7　超重、失重 …… 039
3.8　光滑斜面、等时圆模型 …… 040
3.9　非平衡状态下整体法与隔离法的应用 …… 041
3.10　绳连接体中整体法与隔离法的应用 …… 043
3.11　内力公式 …… 044
3.12　动力学临界问题 …… 046
3.13　传送带模型 …… 048
3.14　板块模型 1——临界问题 …… 049
3.15　板块模型 2——过程计算 …… 050
专题 4　曲线运动、抛体运动 …… 054
4.1　曲线运动的特点、条件 …… 055
4.2　运动的合成与分解 …… 055
4.3　小船渡河 …… 056
4.4　关联速度 …… 056
4.5　平抛运动 …… 057
4.6　平抛与斜面 …… 060
4.7　平抛与圆弧 …… 061
4.8　多体平抛 …… 061
4.9　斜抛运动、类抛体运动 …… 062
4.10　平抛中的临界问题 …… 064
专题 5　圆周运动 …… 065
5.1　圆周运动参数 …… 066
5.2　圆周运动受力分析 …… 067
5.3　水平面内的圆周运动 …… 069
5.4　竖直面内的圆周运动 …… 071
5.5　圆周动力学临界问题 …… 073
专题 6　万有引力与航天 …… 075
6.1　开普勒三定律 …… 076
6.2　万有引力定律 …… 076
6.3　引力与重力的关系 …… 077

6.4 环绕卫星参量 …… 078
6.5 近地卫星、同步卫星 …… 079
6.6 卫星发射与宇宙速度 …… 080
6.7 中心天体质量与密度 …… 081
6.8 “天体+g”类问题 …… 082
6.9 比例类问题 …… 082
6.10 卫星变轨 …… 084
6.11 多星系统 …… 085
6.12 天体追及 …… 087
6.13 引力势能 …… 087
专题 7 功与能 …… 089
7.1 功的概念 …… 090
7.2 求做功的 6 种方法 …… 090
7.3 功率的计算 …… 091
7.4 机车启动 …… 092
7.5 动能定理 …… 094
7.6 机械能、机械能守恒 …… 096
7.7 功能关系 …… 098
7.8 能量守恒 …… 101
7.9 绳、链类问题 …… 102
7.10 单物体多过程问题 …… 103
7.11 多物体连接类问题 …… 104
7.12 机械能相关图像问题 …… 104
专题 8 动量 …… 106
8.1 动量、冲量、动量定理 …… 107
8.2 粒子流、流体类问题 …… 110
8.3 动量守恒 …… 111
8.4 碰撞 …… 113
8.5 爆炸 …… 119
8.6 绳拉直、绷断 …… 120
8.7 单方向动量守恒、人船模型 …… 120
8.8 功能与动量综合 …… 122
专题 9 机械振动与机械波 …… 125
9.1 简谐运动描述及其规律 …… 126
9.2 单摆 …… 129
9.3 实验:用单摆测重力加速度 …… 131
9.4 阻尼振动、受迫振动 …… 132
9.5 机械波的产生及描述 …… 133
9.6 振动与波的关系 …… 135
9.7 两质点振动的关系 …… 136
9.8 两时刻波与波的关系 …… 137
9.9 振动和波的多解问题 …… 138
9.10 波的对称性 …… 139
9.11 波的叠加与干涉 …… 139
9.12 波的衍射 …… 142
9.13 多普勒效应 …… 142
专题 10 常见力学综合模型 …… 143
10.1 板块模型和传送带中的功能和动量问题 …… 144
10.2 子弹木块模型 …… 147
10.3 弹簧模型(含简谐振动综合) …… 148
10.4 动滑轮类问题 …… 152
10.5 多过程问题 …… 152
10.6 力学中的临界问题 …… 156
专题 11 力学实验 …… 158
11.1 实验基础——游标卡尺和螺旋测微器的读数 …… 159
11.2 研究匀变速直线运动 …… 159
11.3 探究平抛运动 …… 161
11.4 探究弹簧弹力与形变的关系 …… 163
11.5 研究两个互成角度力的合成规律 …… 165
11.6 探究加速度与物体受力、物体质量的关系 …… 166
11.7 验证机械能守恒定律 …… 170
11.8 验证动量守恒定律 …… 173
11.9 其他力学实验 …… 175
专题 12 静电场 …… 178
12.1 元电荷、点电荷、电荷守恒 …… 179
12.2 库仑定律及应用 …… 179

12.3 电场、电场强度…… 180
12.4 对称法、填补法、微元法 …… 181
12.5 电势能、电势、电势差 …… 182
12.6 点电荷周围的电场的叠加 …… 184
12.7 轨迹类题型 …… 186
12.8 $U=Ed$ 的应用 …… 187
12.9 静电平衡、静电的防止与应用…… 189
12.10 电场中的功能关系…… 190
12.11 电场中的图像问题…… 191
12.12 电容器及其动态分析…… 192
12.13 匀强电场中的直线运动…… 194
12.14 带电粒子在电场中的偏转…… 195
12.15 复合场中的曲线运动…… 198
12.16 电场中的动力学综合…… 201
专题 13 恒定电流 …… 202
13.1 电流定义和微观表达 …… 203
13.2 欧姆定律、电阻定律、焦耳定律 … 203
13.3 电路的串并联 …… 204
13.4 电动势、闭合回路欧姆定律…… 205
13.5 电桥类问题 …… 206
13.6 $U-I$ 图像 …… 206
13.7 闭合电路的动态分析 …… 207
13.8 闭合电路的功率及效率 …… 208
13.9 非纯电阻电路 …… 209
专题 14 电学实验 …… 210
14.1 电表原理及电表改装 …… 211
14.2 测电阻方法 1——替代法 …… 212
14.3 测电阻方法 2——半偏法 …… 214
14.4 测电阻方法 3——比较法 …… 216
14.5 测电阻方法 4——电桥法 …… 217
14.6 测电阻方法 5——伏安法 …… 218
14.7 多用电表 …… 224
14.8 测量电源电动势和内阻 …… 226
14.9 观察电容器的充、放电过程…… 231
14.10 传感器与电路…… 232
专题 15 磁场 …… 235
15.1 磁场基本概念、安培定则…… 236
15.2 磁场叠加 …… 237
15.3 安培力、左手定则…… 238
15.4 安培力相关的力学问题 …… 240
15.5 洛伦兹力 …… 241
15.6 电荷在磁场中做圆周运动的基本规律 …… 242
15.7 基本磁场类型 1——直线边界 … 245
15.8 基本磁场类型 2——平行边界 … 245
15.9 基本磁场类型 3——角边界 …… 247
15.10 基本磁场类型 4——圆形磁场 … 249
15.11 磁聚焦与磁发散…… 251
15.12 磁场临界问题 1——平移圆 …… 252
15.13 磁场临界问题 2——放缩圆 …… 253
15.14 磁场临界问题 3——旋转圆 …… 254
15.15 拼接场之“磁场+磁场” …… 256
15.16 拼接场之“电场+磁场” …… 257
15.17 叠加场问题…… 259
15.18 速度选择器、质谱仪 …… 261
15.19 回旋加速器…… 263
15.20 霍尔效应…… 264
专题 16 电磁感应 …… 267
16.1 磁通量、电磁感应条件、楞次定律 …… 268
16.2 法拉第电磁感应定律 …… 270
16.3 感生电动势 …… 271
16.4 感生电场 …… 272
16.5 动生电动势 …… 273
16.6 动生相关的图像 …… 276
16.7 动生+感生 …… 278
16.8 互感、自感、涡流 …… 279
16.9 “三定则两定律”的综合应用 …… 281
16.10 电磁感应中的电路…… 282
16.11 “动电动”类过程分析 …… 284

16.12 “电动电”类过程分析 …… 290
16.13 焦耳热的求解(电磁感应中的功能关系) …… 291
16.14 电荷量的求解 …… 294
16.15 电磁感应与动量定理 …… 296
16.16 “变导轨”类问题 …… 299
16.17 电磁感应的综合 …… 301
专题 17 交变电流 …… 303
17.1 交流电产生原理及四值问题 …… 304
17.2 有效值计算 …… 306
17.3 电容和电感对交流电路的影响 … 307
17.4 变压器的基本原理 …… 308
17.5 等效电阻 …… 310
17.6 含变压器的动态电路 …… 311
17.7 含二极管的变压器 …… 313
17.8 高压输电 …… 313
17.9 电磁振荡与电磁波 …… 315
专题 18 热学 …… 318
18.1 分子动理论 1——阿伏加德罗常数 …… 319
18.2 分子动理论 2——分子热运动 …… 319
18.3 分子动理论 3——分子力和内能 …… 320
18.4 实验:油膜法估算分子大小 …… 321
18.5 固体 …… 322
18.6 液体、液晶 …… 323
18.7 气体压强的微观解释 …… 324
18.8 气体实验定律与理想气体状态方程 …… 324
18.9 实验:探究等温情况下一定质量气体压强与体积的关系 …… 326
18.10 热力学第一定律 …… 328
18.11 热力学第二定律、能量守恒定律 …… 329
18.12 理想气体状态方程与热力学定律综合 …… 330
18.13 热学综合计算类型 1——活塞类型 …… 333
18.14 热学综合计算类型 2——液柱类型 …… 337
18.15 热学综合计算类型 3——多气室类型 …… 340
18.16 热学综合计算类型 4——变质量类型(充气、抽气问题) …… 344
专题 19 光学 …… 349
19.1 反射定律、折射定律 …… 350
19.2 全反射 …… 351
19.3 实验:测定玻璃的折射率 …… 352
19.4 光路计算 …… 354
19.5 光的干涉 …… 359
19.6 实验:用双缝干涉测量可见光的波长 …… 361
19.7 光的衍射 …… 362
19.8 各色光的比较 …… 363
19.9 偏振 …… 365
专题 20 近代物理初步 …… 366
20.1 普朗克黑体辐射理论 …… 367
20.2 光电效应 …… 367
20.3 波粒二象性 …… 371
20.4 原子结构 …… 372
20.5 原子核 …… 374
专题 21 单位制、物理方法、物理学史 …… 379
21.1 单位制 …… 380
21.2 物理方法 …… 381
21.3 物理学史 …… 381

专题 1　直线运动

本专题概要：本专题的重点是运动参数的概念和运动学公式的运用，属于基础工具型的内容，在高考中单独考查的频率不高、难度较易，但在实验题和综合题中考查的频率很高并且经常会有难度较大的题。本专题内容的熟练掌握是拿下其他动力学综合问题的前提。

考点分布（专题小节）	单独考查热度	对其他考点的重要程度	整体难度
1.1　质点、参考系	☆	☆	☆
1.2　位移、速度、加速度	★	★★	★
1.3　匀加速直线运动公式	★★	★★★★	★★
1.4　比例法（初速度为 0 的匀加速直线运动）	☆	★★	★★
1.5　刹车问题	☆	★	★★
1.6　多过程运动	★★	★★★★	★★★
1.7　最短时间问题	☆	★	★★
1.8　自由落体运动	★★	★	★
1.9　竖直上抛运动	★	★★	★★
1.10　运动图像	★★★	★★★★	★★
1.11　追及相遇问题	★★	★★★	★★★

特别说明：以上考查热度仅供参考，需结合自己的学习情况和本地区试卷的特点使用，不可作为取舍复习范围的唯一依据。

1.1 质点、参考系

铭哥说要点

1. 物体能否看作质点的判断：对于研究的问题（这很重要，先搞清楚研究什么），物体的大小和形状是否可以忽略（不考虑大小和形状的话，还能不能研究、结果是否有区别）。
2. 描述物体运动时，需要选择一个参照物，例如，A 相对 B 的速度为 $\vec{v}_{AB}=\vec{v}_A-\vec{v}_B$（注意：矢量相减）。

1.（2026·浙江1月·2·★）

下列问题中，图示物体可看成质点的是（　　）



甲：四川舰



乙：歼-35



丙：神舟二十二号



丁：蛟龙号

A. 研究图甲中“四川舰”的航行路径

B. 研究图乙中“歼-35”战斗机的飞行姿态

C. 研究图丙中“神舟二十二号”载人飞船与空间站的对接方式

D. 研究图丁中“蛟龙号”潜水器完成任务出水后调整方位回舱过程

2.（2021·浙江1月·3·★）

2020年11月10日，我国“奋斗者”号载人潜水器在马里亚纳海沟成功坐底，坐底深度10 909 m。“奋斗者”号照片如图所示，下列情况中“奋斗者”号一定可视为质点的是（　　）



A. 估算下降总时间时

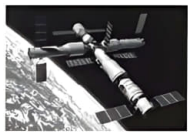
B. 用推进器使其转弯时

C. 在海沟中穿越窄缝时

D. 科学家在其舱内进行实验时

3.（2023·浙江1月·3·★）

“神舟十五号”飞船和空间站“天和”核心舱成功对接后，在轨运行如图所示，则（　　）



A. 选地球为参考系，“天和”是静止的

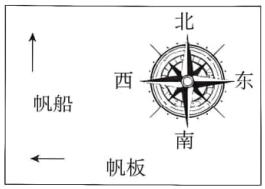
B. 选地球为参考系，“神舟十五号”是静止的

C. 选“天和”为参考系，“神舟十五号”是静止的

D. 选“神舟十五号”为参考系，“天和”是运动的

4.（2015·广东·14·★★）

如图所示，帆板在海面上以速度 v 朝正西方向运动，帆船以速度 v 朝正北方向航行，以帆板为参照物（　　）



A. 帆船朝正东方向航行，速度大小为 v

B. 帆船朝正西方向航行，速度大小为 v

C. 帆船朝南偏东45°方向航行，速度大小为 $\sqrt{2}v$

D. 帆船朝北偏东45°方向航行，速度大小为 $\sqrt{2}v$

1.2 位移、速度、加速度

铭哥说要点

1. 位移：从起始位置指向终点位置的有向线段（矢量，与路径无关）。路程：轨迹的总长度。
2. 速度与速率

平均速度：$\bar{v}=\frac{x}{t}\left(\frac{\text{位移}}{\text{时间}}\right)$，矢量。

瞬时速度：某一时刻或经过某一位置时的速度 $v=\lim\limits_{\Delta t\to 0}\dfrac{\Delta x}{\Delta t}$，矢量。

速率（一般指瞬时速率）：瞬时速度的大小，标量。

平均速率：$\bar{v}=\dfrac{s}{t}\left(\dfrac{路程}{时间}\right)$，标量。

3. 光电门测速原理：以平均速度 $v=\dfrac{d}{\Delta t}$ 代替瞬时速度。

4. 速度变化量：$\Delta v=v_{末}-v_{初}$（矢量减法），矢量。

5. 加速度：$a=\dfrac{\Delta v}{\Delta t}$，矢量。

6. 加减速判断：a 与 v 方向相同则加速，相反则减速“同加反减”。

5.（2026 · 陕晋青宁 · 1 · ★）

现代科技为物资运输提供了多种方式。某物流企业分别利用无人机和新能源货车从山上装货点 P 运输货物至山下仓库 Q，两种方式中一定相同的是 （ ）

A. 位移　　B. 路程

C. 时间　　D. 平均速度

6.（2023 · 上海 · 5 · ★）

一场跑步比赛中，第三跑道的运动员跑到 30 m 处时，秒表计时为 3.29 s。根据以上信息，能否算得该运动员在这段时间内的平均速度和瞬时速度 （ ）

A. 可以算得平均速度，可以算得瞬时速度

B. 无法算得平均速度，可以算得瞬时速度

C. 可以算得平均速度，无法算得瞬时速度

D. 无法算得平均速度，无法算得瞬时速度

7.（2024 · 江西 · 3 · ★☆）

一质点沿 x 轴运动，其位置坐标 x 与时间 t 的关系为 $x=1+2t+3t^2$（x 的单位是 m，t 的单位是 s）。关于速度及该质点在第 1 s 内的位移，下列选项正确的是 （ ）

A. 速度是对物体位置变化快慢的描述；6 m

B. 速度是对物体位移变化快慢的描述；6 m

C. 速度是对物体位置变化快慢的描述；5 m

D. 速度是对物体位移变化快慢的描述；5 m

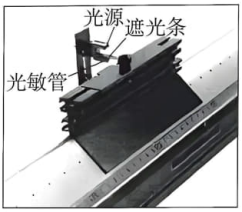
8.（2025 · 四川 · 1 · ★）

2025 年 4 月 30 日，神舟十九号载人飞船成功返回。某同学在观看直播时注意到，返回舱从高度 3 090 m 下降到高度 2 010 m，用时约 130 s。这段时间内，返回舱在竖直方向上的平均速度大小约为 （ ）

A. 8.3 m/s　　B. 15.5 m/s

C. 23.8 m/s　　D. 39.2 m/s

9.（2015 · 浙江 · 15 · ★）



如图所示，气垫导轨上滑块经过光电门时，其上的遮光条将光遮住，电子计时器可自动记录遮光时间 Δt，测得遮光条的宽度为 Δx，用 $\dfrac{\Delta x}{\Delta t}$ 近似代表滑块通过光电门时的瞬时速度，为使 $\dfrac{\Delta x}{\Delta t}$ 更接近瞬时速度，正确的措施是 （ ）

A. 换用宽度更窄的遮光条

B. 提高测量遮光条宽度的精确度

C. 使滑块的释放点更靠近光电门

D. 增大气垫导轨与水平面的夹角

10.（2010 · 海南 · 3 · ★）

下列说法正确的是 （ ）

A. 若物体运动速率始终不变，则物体所受合力一定为零

B. 若物体的加速度均匀增加，则物体做匀加速直线运动

C. 若物体所受合力与其速度方向相反，则物体做匀减速直线运动

D. 若物体在任意的相等时间间隔内位移相等，则物体做匀速直线运动

1.3 匀加速直线运动公式

铭哥说要点

1. 运动学基本公式的选取策略:“知3求1”,关键是先找所涉及的4个量。

不涉及位移,选它→$v=v_0+at$。

不涉及末速度,选它→$x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$。

不涉及初速度,选它→$x=vt-\frac{1}{2}at^2$(逆向思维)。

不涉及时间,选它→$v^2-v_0^2=2ax$。

不涉及加速度,选它→$x=\bar{v}t=\frac{v_0+v}{2}t$。

2. 三优先

相邻等时问题优先考虑$\Delta x=aT^2$。

中间时刻问题优先考虑$v_{\frac{t}{2}}=\bar{v}=\frac{x}{t}=\frac{v_0+v}{2}$。

涉及一段位移和对应时间问题优先考虑$\frac{x}{t}=\bar{v}=v_{\frac{t}{2}}$。

11.(2025·广西·3·★)

某乘客乘坐的动车进站时,动车速度从36 km/h减小为0,此过程可视为匀减速直线运动,期间该乘客的脉搏跳动了70次。已知他的脉搏跳动每分钟约为60次,则此过程动车行驶距离约为 (　　)

A. 216 m　　B. 350 m

C. 600 m　　D. 700 m

12.(2025·全国卷·1·★)

我国自主研发的CR450动车组试验时的速度可达450 km/h。若以120 m/s的初速度在平直轨道上行驶的CR450动车组,匀减速运行14.4 km后停止,则减速运动中其加速度的大小为 (　　)

A. 0.1 m/s²　　B. 0.5 m/s²

C. 1.0 m/s²　　D. 1.5 m/s²

13.(2017·海南·3·★)

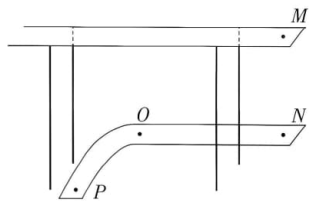
汽车紧急刹车后,停止运动的车轮在水平地面上滑动直至停止,在地面上留下的痕迹称为刹车线。由刹车线的长短可知汽车刹车前的速度。已知汽车轮胎与地面之间的动摩擦因数为0.80,测得刹车线长25 m。汽车在刹车前瞬间的速度大小为(重力加速度g取10 m/s²) (　　)

A. 10 m/s　　B. 20 m/s

C. 30 m/s　　D. 40 m/s

14.(2025·重庆·3·改·★)

“魔幻”重庆的立体交通层叠交错,小明选取其中两条线探究车辆的运动。如图所示,轻轨列车与汽车以速度$2v_0$分别从M和N向左同时出发,列车做匀速直线运动,汽车在长为s的NO段做匀减速直线运动并以速度v_0进入半径为R的OP圆弧段做匀速圆周运动。两车均视为质点,则汽车到O点时,列车行驶距离为 (　　)



A. s　　B. $\frac{4s}{3}$

C. $2s$　　D. $3s$

15.(2016·上海·14·★★)

物体做匀加速直线运动,相继经过两段距离均为16 m的路程,第一段用时4 s,第二段用时2 s,则物体的加速度是 (　　)

A. $\frac{2}{3}$ m/s²　　B. $\frac{4}{3}$ m/s²

C. $\frac{8}{9}$ m/s²　　D. $\frac{16}{9}$ m/s²

16.（2023 · 上海 · 10 · ★★）

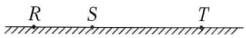
炮管发射数百次炮弹后报废，炮弹飞出速度为 1 000 m/s，则炮管报废前炮弹在炮管中运动的总时长约为（　　）

A. 5 秒　　B. 5 分钟

C. 5 小时　　D. 5 天

17.（2023 · 山东 · 6 · ★★★）

如图所示，电动公交车做匀减速直线运动进站，连续经过 R、S、T 三点，已知 ST 间的距离是 RS 的两倍，RS 段的平均速度是 10 m/s，ST 段的平均速度是 5 m/s，则公交车经过 T 点时的瞬时速度为（　　）



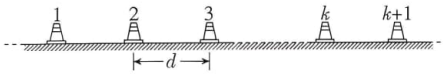
A. 3 m/s　B. 2 m/s　C. 1 m/s　D. 0.5 m/s

18.（2024 · 广西 · 13 · ★★）

如图，轮滑训练场沿直线等间距地摆放着若干个定位锥筒，锥筒间距 $d=0.9$ m，某同学穿着轮滑鞋向右匀减速滑行。现测出他从 1 号锥筒运动到 2 号锥筒用时 $t_1=0.4$ s，从 2 号锥筒运动到 3 号锥筒用时 $t_2=0.5$ s。求该同学

(1) 滑行的加速度大小；

(2) 最远能经过几号锥筒。



19.（2008 · 全国 I 卷 · 23 · ★★★☆）

已知 O、A、B、C 为同一直线上的四点，AB 间的距离为 l_1，BC 间的距离为 l_2，一物体自 O 点由静止出发，沿此直线做匀加速运动，依次经过 A、B、C 三点，已知物体通过 AB 段与 BC 段所用的时间相等。求 O 与 A 的距离。

1.4　比例法（初速度为 0 的匀加速直线运动）

铭哥说要点

初速度为 0 的匀加速直线运动，即 $v_0=0$，则有：

1. $v=at\rightarrow v\propto t$。

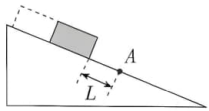
2. $x=\frac{1}{2}at^2\rightarrow x\propto t^2$，$t\propto\sqrt{x}$。

3. $v^2=2ax\rightarrow v\propto\sqrt{x}$，$x\propto v^2$。

特别说明：高考真题中单独考查概率较小，但在综合题中时有出现，且比例法的思想随处可见，也是大家需掌握的重要方法。

20.（2024·山东·3·★★）

如图所示，固定的光滑斜面上有一木板，其下端与斜面上 A 点距离为 L。木板由静止释放，若木板长度为 L，通过 A 点的时间间隔为 Δt_1；若木板长度为 $2L$，通过 A 点的时间间隔为 Δt_2。$\Delta t_2 : \Delta t_1$ 为（　　）



A. $(\sqrt{3}-1):(\sqrt{2}-1)$

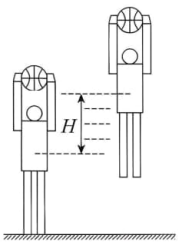
B. $(\sqrt{3}-\sqrt{2}):(\sqrt{2}-1)$

C. $(\sqrt{3}+1):(\sqrt{2}+1)$

D. $(\sqrt{3}+\sqrt{2}):(\sqrt{2}+1)$

21.（2019·全国Ⅰ卷·18·★★☆）

如图，篮球架下的运动员原地垂直起跳扣篮，离地后重心上升的最大高度为 H。上升第一个$\frac{H}{4}$所用的时间为 t_1，第四个$\frac{H}{4}$所用的时间为 t_2。不计空气阻力，则$\frac{t_2}{t_1}$满足（　　）



A. $1<\frac{t_2}{t_1}<2$

B. $2<\frac{t_2}{t_1}<3$

C. $3<\frac{t_2}{t_1}<4$

D. $4<\frac{t_2}{t_1}<5$

1.5　刹车问题

铭哥说要点

车辆在刹车过程中速度减为 0 后保持静止，并不会反向加速，所以在解决刹车问题时，需要判断车辆从开始刹车到停止的时间，避免因直接套用公式而陷入“刹车陷阱”。对于此类问题，高考真题中很少专门以一道题来考查，但在综合题中会有出现，也是较为重要和必须掌握的一类“易错”问题。

22.（2019·全国Ⅱ卷·25·改编·★★★☆）

一汽车以某一速度在平直公路上匀速行驶。行驶过程中，司机忽然发现前方有一警示牌，立即刹车。刹车后，汽车立即开始做匀减速直线运动，直至停止。已知从刹车开始计时，汽车第 1 s 内的位移为 24 m，第 4 s 内的位移为 1 m。用 v、a 分别表示汽车匀速行驶时的速度大小和刹车后的加速度大小，则（　　）

A. $a=7.67\ \mathrm{m/s^2}$，$v=27.83\ \mathrm{m/s}$

B. $a=8\ \mathrm{m/s^2}$，$v=28\ \mathrm{m/s}$

C. $a=11.52\ \mathrm{m/s^2}$，$v=29.76\ \mathrm{m/s}$

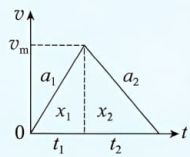
D. $a=12\ \mathrm{m/s^2}$，$v=30\ \mathrm{m/s}$

1.6　多过程运动

铭哥说要点

1. 多过程问题的要点是注意多个过程之间的关系：①时间关系，②位移关系，③前一段过程的末速度同时也是后一段过程的初速度。

2. “0-v-0 型”运动



育甲高考
YU JIA GAO KAO



@铭哥套路高考物理

姚继铭 | 编著

高考物理 真题分类全刷 1200

基础+中档 1200题

答案册

2027
全国通用

北京出版集团
北京教育出版社

目　录

专题 1　直线运动 …… 001
1.1　质点、参考系 …… 001
1.2　位移、速度、加速度 …… 001
1.3　匀加速直线运动公式 …… 002
1.4　比例法(初速度为 0 的匀加速直线运动) … 003
1.5　刹车问题 …… 003
1.6　多过程运动 …… 004
1.7　最短时间问题 …… 005
1.8　自由落体运动 …… 005
1.9　竖直上抛运动 …… 005
1.10　运动图像 …… 006
1.11　追及相遇问题 …… 008
专题 2　力与平衡 …… 009
2.1　力的合成与分解 …… 009
2.2　重力、弹力 …… 010
2.3　摩擦力 …… 010
2.4　摩擦力的突变 …… 011
2.5　静态平衡 …… 012
2.6　绳、杆模型 …… 013
2.7　动态平衡 …… 015
2.8　静摩擦力的动态平衡 …… 017
2.9　受力分析 …… 017
专题 3　牛顿运动定律 …… 020
3.1　牛顿第一定律、牛顿第三定律 …… 020
3.2　牛顿第二定律及受力分析 …… 020
3.3　牛顿第二定律中的正交分解 …… 022
3.4　牛顿第二定律的瞬时性 …… 022
3.5　运动过程分析 …… 023
3.6　两类动力学基本问题 …… 024
3.7　超重、失重 …… 026
3.8　光滑斜面、等时圆模型 …… 027
3.9　非平衡状态下整体法与隔离法的应用 …… 027
3.10　绳连接体中整体法与隔离法的应用 …… 028
3.11　内力公式 …… 029
3.12　动力学临界问题 …… 030
3.13　传送带模型 …… 031
3.14　板块模型 1——临界问题 …… 032
3.15　板块模型 2——过程计算 …… 033
专题 4　曲线运动、抛体运动 …… 036
4.1　曲线运动的特点、条件 …… 036
4.2　运动的合成与分解 …… 036
4.3　小船渡河 …… 037
4.4　关联速度 …… 037
4.5　平抛运动 …… 037
4.6　平抛与斜面 …… 039
4.7　平抛与圆弧 …… 039
4.8　多体平抛 …… 040
4.9　斜抛运动、类抛体运动 …… 040
4.10　平抛中的临界问题 …… 042
专题 5　圆周运动 …… 043
5.1　圆周运动参数 …… 043
5.2　圆周运动受力分析 …… 044
5.3　水平面内的圆周运动 …… 045
5.4　竖直面内的圆周运动 …… 046
5.5　圆周动力学临界问题 …… 047
专题 6　万有引力与航天 …… 049
6.1　开普勒三定律 …… 049
6.2　万有引力定律 …… 049

6.3 引力与重力的关系 …… 049
6.4 环绕卫星参量 …… 050
6.5 近地卫星、同步卫星 …… 051
6.6 卫星发射与宇宙速度 …… 051
6.7 中心天体质量与密度 …… 052
6.8 “天体+g”类问题 …… 053
6.9 比例类问题 …… 053
6.10 卫星变轨 …… 054
6.11 多星系统 …… 055
6.12 天体追及 …… 056
6.13 引力势能 …… 056
专题7 功与能 …… 057
7.1 功的概念 …… 057
7.2 求做功的6种方法 …… 057
7.3 功率的计算 …… 058
7.4 机车启动 …… 058
7.5 动能定理 …… 059
7.6 机械能、机械能守恒 …… 061
7.7 功能关系 …… 062
7.8 能量守恒 …… 064
7.9 绳、链类问题 …… 064
7.10 单物体多过程问题 …… 064
7.11 多物体连接类问题 …… 065
7.12 机械能相关图像问题 …… 065
专题8 动量 …… 066
8.1 动量、冲量、动量定理 …… 066
8.2 粒子流、流体类问题 …… 068
8.3 动量守恒 …… 069
8.4 碰撞 …… 070
8.5 爆炸 …… 073
8.6 绳拉直、绷断 …… 074
8.7 单方向动量守恒、人船模型 …… 074
8.8 功能与动量综合 …… 075
专题9 机械振动与机械波 …… 077
9.1 简谐运动描述及其规律 …… 077
9.2 单摆 …… 080
9.3 实验:用单摆测重力加速度 …… 081
9.4 阻尼振动、受迫振动 …… 082
9.5 机械波的产生及描述 …… 082
9.6 振动与波的关系 …… 083
9.7 两质点振动的关系 …… 084
9.8 两时刻波与波的关系 …… 086
9.9 振动和波的多解问题 …… 087
9.10 波的对称性 …… 088
9.11 波的叠加与干涉 …… 088
9.12 波的衍射 …… 089
9.13 多普勒效应 …… 090
专题10 常见力学综合模型 …… 090
10.1 板块模型和传送带中的功能和动量问题 …… 090
10.2 子弹木块模型 …… 093
10.3 弹簧模型(含简谐振动综合) …… 094
10.4 动滑轮类问题 …… 097
10.5 多过程问题 …… 097
10.6 力学中的临界问题 …… 100
专题11 力学实验 …… 100
11.1 实验基础——游标卡尺和螺旋测微器的读数 …… 100
11.2 研究匀变速直线运动 …… 101
11.3 探究平抛运动 …… 102
11.4 探究弹簧弹力与形变的关系 …… 103
11.5 研究两个互成角度力的合成规律 …… 103
11.6 探究加速度与物体受力、物体质量的关系 …… 104
11.7 验证机械能守恒定律 …… 106
11.8 验证动量守恒定律 …… 107
11.9 其他力学实验 …… 108

专题 12　静电场 …… 109
12.1　元电荷、点电荷、电荷守恒 …… 109
12.2　库仑定律及应用 …… 109
12.3　电场、电场强度 …… 110
12.4　对称法、填补法、微元法 …… 111
12.5　电势能、电势、电势差 …… 112
12.6　点电荷周围的电场的叠加 …… 113
12.7　轨迹类题型 …… 115
12.8　$U=Ed$ 的应用 …… 116
12.9　静电平衡、静电的防止与应用 …… 117
12.10　电场中的功能关系 …… 118
12.11　电场中的图像问题 …… 119
12.12　电容器及其动态分析 …… 119
12.13　匀强电场中的直线运动 …… 121
12.14　带电粒子在电场中的偏转 …… 122
12.15　复合场中的曲线运动 …… 125
12.16　电场中的动力学综合 …… 127
专题 13　恒定电流 …… 128
13.1　电流定义和微观表达 …… 128
13.2　欧姆定律、电阻定律、焦耳定律 …… 128
13.3　电路的串并联 …… 129
13.4　电动势、闭合回路欧姆定律 …… 130
13.5　电桥类问题 …… 131
13.6　$U-I$ 图像 …… 131
13.7　闭合电路的动态分析 …… 131
13.8　闭合电路的功率及效率 …… 132
13.9　非纯电阻电路 …… 133
专题 14　电学实验 …… 133
14.1　电表原理及电表改装 …… 133
14.2　测电阻方法 1——替代法 …… 134
14.3　测电阻方法 2——半偏法 …… 135
14.4　测电阻方法 3——比较法 …… 136
14.5　测电阻方法 4——电桥法 …… 136
14.6　测电阻方法 5——伏安法 …… 137
14.7　多用电表 …… 140
14.8　测量电源电动势和内阻 …… 142
14.9　观察电容器的充、放电过程 …… 144
14.10　传感器与电路 …… 145
专题 15　磁场 …… 145
15.1　磁场基本概念、安培定则 …… 145
15.2　磁场叠加 …… 146
15.3　安培力、左手定则 …… 147
15.4　安培力相关的力学问题 …… 148
15.5　洛伦兹力 …… 149
15.6　电荷在磁场中做圆周运动的基本规律 …… 149
15.7　基本磁场类型 1——直线边界 …… 151
15.8　基本磁场类型 2——平行边界 …… 152
15.9　基本磁场类型 3——角边界 …… 153
15.10　基本磁场类型 4——圆形磁场 …… 155
15.11　磁聚焦与磁发散 …… 157
15.12　磁场临界问题 1——平移圆 …… 157
15.13　磁场临界问题 2——放缩圆 …… 158
15.14　磁场临界问题 3——旋转圆 …… 159
15.15　拼接场之“磁场+磁场” …… 160
15.16　拼接场之“电场+磁场” …… 161
15.17　叠加场问题 …… 163
15.18　速度选择器、质谱仪 …… 164
15.19　回旋加速器 …… 164
15.20　霍尔效应 …… 165
专题 16　电磁感应 …… 166
16.1　磁通量、电磁感应条件、楞次定律 …… 166
16.2　法拉第电磁感应定律 …… 168
16.3　感生电动势 …… 168
16.4　感生电场 …… 170
16.5　动生电动势 …… 170
16.6　动生相关的图像 …… 172

16.7 动生+感生 …… 173
16.8 互感、自感、涡流 …… 173
16.9 “三定则两定律”的综合应用 …… 174
16.10 电磁感应中的电路 …… 175
16.11 “动电动”类过程分析 …… 176
16.12 “电动电”类过程分析 …… 180
16.13 焦耳热的求解(电磁感应中的功能关系) …… 180
16.14 电荷量的求解 …… 183
16.15 电磁感应与动量定理 …… 184
16.16 “变导轨”类问题 …… 186
16.17 电磁感应的综合 …… 187
专题 17 交变电流 …… 188
17.1 交流电产生原理及四值问题 …… 188
17.2 有效值计算 …… 189
17.3 电容和电感对交流电路的影响 …… 190
17.4 变压器的基本原理 …… 190
17.5 等效电阻 …… 192
17.6 含变压器的动态电路 …… 192
17.7 含二极管的变压器 …… 195
17.8 高压输电 …… 195
17.9 电磁振荡与电磁波 …… 196
专题 18 热学 …… 197
18.1 分子动理论 1——阿伏加德罗常数 …… 197
18.2 分子动理论 2——分子热运动 …… 198
18.3 分子动理论 3——分子力和内能 …… 198
18.4 实验:油膜法估算分子大小 …… 199
18.5 固体 …… 199
18.6 液体、液晶 …… 199
18.7 气体压强的微观解释 …… 200
18.8 气体实验定律与理想气体状态方程 …… 200
18.9 实验:探究等温情况下一定质量气体压强与体积的关系 …… 201
18.10 热力学第一定律 …… 202
18.11 热力学第二定律、能量守恒定律 …… 202
18.12 理想气体状态方程与热力学定律综合 …… 203
18.13 热学综合计算类型 1——活塞类型 …… 205
18.14 热学综合计算类型 2——液柱类型 …… 207
18.15 热学综合计算类型 3——多气室类型 …… 208
18.16 热学综合计算类型 4——变质量类型(充气、抽气问题) …… 210
专题 19 光学 …… 212
19.1 反射定律、折射定律 …… 212
19.2 全反射 …… 213
19.3 实验:测定玻璃的折射率 …… 214
19.4 光路计算 …… 215
19.5 光的干涉 …… 219
19.6 实验:用双缝干涉测量可见光的波长 …… 220
19.7 光的衍射 …… 220
19.8 各色光的比较 …… 220
19.9 偏振 …… 221
专题 20 近代物理初步 …… 222
20.1 普朗克黑体辐射理论 …… 222
20.2 光电效应 …… 222
20.3 波粒二象性 …… 223
20.4 原子结构 …… 224
20.5 原子核 …… 225
专题 21 单位制、物理方法、物理学史 …… 227
21.1 单位制 …… 227
21.2 物理方法 …… 228
21.3 物理学史 …… 228

专题 1　直线运动

1.1　质点、参考系

1. A

【铭哥详说】一个物体能否看成质点是由所要研究的问题决定的。

A. 研究“四川舰”的航行路径时，可用一点的运动路径代替“四川舰”的路径，故可将“四川舰”看成质点，**A 项对**；

B. 由于战斗机的飞行姿态与其大小和形状有关系，故研究飞行姿态时不能将“歼-35”战斗机看成质点（点是没有姿态的），**B 项错**；

C. 研究“神舟二十二号”载人飞船与空间站的对接方式时，需考虑飞船的形状（哪个部位与空间站去对接），故不可以看成质点，**C 项错**；

D. 潜水器调整方位与其大小和形状有关系（点是没有方位的），故研究“蛟龙号”潜水器调整方位时不能将其看成质点，**D 项错**。

2. A

【铭哥详说】一定要先看清楚研究什么问题。**A 项**研究的问题是求运动时间，由 $t=\frac{x}{v}$，潜水器的体积与运动的路程相比可以忽略，将潜水器看成质点无妨；**B 项**潜水器转弯是靠改变“姿态”实现的，若不考虑潜水器的大小和形状，就无法研究该问题了；**C 项**既然是狭缝，体积太大是过不去的，当然要考虑形状和大小；**D 项**科学家在其舱内进行实验，当然得考虑舱内的空间，所以不能视为质点。

3. C

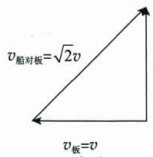
【铭哥详说】“神舟十五号”飞船和空间站“天和”核心舱成功对接后，绕地球做匀速圆周运动（非同步卫星），则选地球为参考系，二者都是运动的，**A、B 项错**；

“神舟十五号”飞船和空间站“天和”核心舱成功对接后，二者保持相对静止，**C 项对，D 项错**。

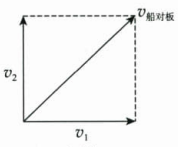
4. D

【铭哥详说】以帆板为参照物，帆船的速度即帆船相对帆板的速度 $v_{船对板}$。

方法一，矢量减法。$\vec{v}_{船对板}=\vec{v}_{船}-\vec{v}_{板}$（数学中的向量的减法，指向被减量），如图，由勾股定理可得 $v_{船对板}=\sqrt{2}v$。



方法一



方法二

方法二，矢量加法。“帆板在海面上以速度 v 朝正西方向运动，帆船以速度 v 朝正北方向航行”即帆船相对帆板以 $v_1=v$ 朝正东方向运动的同时又以速度 $v_2=v$ 朝正北方向运动，对这两个相对速度矢量求和即可。

1.2　位移、速度、加速度

5. A

【铭哥详说】两种方式货物都是从 P 点运动至 Q 点，位移（初始位置指向终点位置的有向线段，与路径无关）一定相同，**A 项对**；由于运动路径不同，则路程（路径的长度）不一定相同，**B 项错**；运动时间也不一定相同，**C 项错**；平均速度=位移÷时间，虽然位移相同，但时间不一定相同，故平均速度不一定相同，**D 项错**。

6. D

【铭哥详说】题中的 30 m 指的是路程，根据题中信息无法判断跑道是否为直跑道，所以不能确定位移大小，则无法计算出平均速度，根据题给信息，也无法计算出瞬时速度，**D 项对**。

7. C

【铭哥详说】速度的定义式 $v=\frac{\Delta x}{\Delta t}$，注意其中 Δx 是位移也就是位置 x 的变化量，则 $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 的物理意义是位置变化的快慢，也可叫位置变化率。由 $x=1+2t+3t^2$，可知 $t=0$ 时位置 $x=1$ m，$t=1$ s 时位置 $x=6$ m，所以第 1 s 内位移 $\Delta x=6\ \text{m}-1\ \text{m}=5\ \text{m}$。

特别说明 ☞ 速度是描述物体位置变化快慢的物理量，不能说成“描述位移变化快慢的物理量”，平时在学习和复习过程中要注意物理语言表述的严谨性，要注意物理量的准确定义和意义，要注意一些口头表达可能存在的不严谨，例如一般所说的“位移—时间图像”中的位移实际上是指“位置”的坐标。

8. A

【铭哥详说】平均速度的定义为位移与时间的比值。返回舱在竖直方向上的位移为 $\Delta h=3\ 090\ \text{m}-2\ 010\ \text{m}=1\ 080\ \text{m}$，则返回舱在竖直方向上的平均速度大小约为 $v=\frac{\Delta h}{t}\approx 8.3\ \text{m/s}$，**A 项对**。

9. A

【铭哥详说】光电门测速的原理是以平均速度 $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 近似代替滑块通过光电门时的瞬时速度，则 Δt 越小，在 Δt 时间内速度的变化量就越小，则 $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 就越接近瞬时速度，为了使遮光时间 Δt 尽可能短，应使用宽度 Δx 更窄的遮光条，**A 项对**；提高测量遮光条宽度的精确度，可减小偶然误差，但用 $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 近似代替瞬时速度属于系统误差，**B 项错**；**C、D 项**改变了实验条件，不是“正确的措施”，例如某次实验中就是要测导轨在某个倾斜角下滑块通过光电门的速度，这时增大气垫导轨与水平面的夹角，是不合理的。

10. D

【铭哥详说】速率只是速度的大小,若速度大小不变但方向变化,也是变速运动,则加速度 $a\neq0$,合力不为0,如匀速圆周运动,A 项错;匀加速运动是指加速度不变的运动,B 项错;若物体所受合力与其速度方向相反,则加速度与速度方向相反,只能确定物体做减速运动,而不一定是匀减速(加速度恒定)运动,C 项错;若物体在任意的相等时间间隔内位移相等(大小和方向均相同),则在任意时间间隔内物体的速度也相等,所以物体一定做匀速直线运动,D 项对(但若去掉"任意"两字就不对了)。

1.3 匀加速直线运动公式

11. B

【铭哥详说】已知动车初、末速度和时间,计算位移,选用 $x=\frac{v_0+v}{2}t$ 求解。

"期间该乘客的脉搏跳动了 70 次,已知他的脉搏跳动每分钟约为 60 次",即此段时间 $t=\frac{60}{60}\times70\ \text{s}=70\ \text{s}$,动车的初速度 $v_0=36\ \text{km/h}=10\ \text{m/s}$,动车行驶的距离 $x=\frac{v_0}{2}t=\frac{10}{2}\times70\ \text{m}=350\ \text{m}$,B 项对。

12. B

【铭哥详说】已知初速度 $v_0=120\ \text{m/s}$、末速度为 0、位移 $x=14\ 400\ \text{m}$,求加速度,故选用 $0-v_0^2=-2ax$,解得加速度的大小 $a=0.5\ \text{m/s}^2$,故 B 项对。

13. B

【铭哥详说】刹车后汽车做匀减速运动,由牛顿第二定律有 $a=\frac{-F_f}{m}=-\mu g=-8\ \text{m/s}^2$,则已知 a、x、v,待求量为 v_0,不涉及时间,则选"速方差"公式,有 $0-v_0^2=2ax$,得 $v_0=\sqrt{-2ax}=20\ \text{m/s}$。

14. B

【铭哥详说】汽车从 N 点匀减速运动到 O 点,已知初速度 $2v_0$、末速度 v_0、位移 s,待求时间 t,故选平均速度公式:$s=\bar{v}t=\frac{2v_0+v_0}{2}t$,解得 $t=\frac{2s}{3v_0}$,则列车此段时间匀速运动的位移 $s'=2v_0\cdot t=\frac{4s}{3}$,故 B 项对。

特别说明 ☞ 有同学用 $v_0^2-(2v_0)^2=-2as$ 先算出 $a=\frac{3v_0^2}{2s}$,再算出 $t=\frac{2v_0-v_0}{a}=\frac{2s}{3v_0}$,会多算一步,并非最优解,是因为没有"知三求二"的意识,已知三个量求另两个量中的一个,均可用一个方程搞定。

15. B

【铭哥详说】方法一:典型特征"一段位移和对应时间"→优先考虑 $\frac{x}{t}=\bar{v}=v_{\frac{t}{2}}$。

第一段运动的中间时刻速度等于该段的平均速度,$v_1=\frac{16}{4}\ \text{m/s}=4\ \text{m/s}$;

同理,第二段运动的中间时刻速度 $v_2=\frac{16}{2}\ \text{m/s}=8\ \text{m/s}$;

以上两个中间时刻之间的时间 $t=\frac{4}{2}\ \text{s}+\frac{2}{2}\ \text{s}=3\ \text{s}$,

所以 $a=\frac{v_2-v_1}{t}=\frac{8-4}{3}\ \text{m/s}^2=\frac{4}{3}\ \text{m/s}^2$。

方法二:直接翻译条件,联立方程。

第一段有 $16=v_0\times4+\frac{1}{2}\times a\times4^2$,两段整体有 $16+16=v_0\times(4+2)+\frac{1}{2}\times a\times(4+2)^2$。联立以上两个方程可解。

方法一虽然步骤多,但实际计算时方法一明显更快!

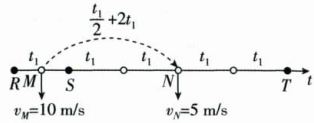
16. A

【铭哥详说】估算问题的重点在于估算出数量级,隐藏条件可以大胆估计。

题干只给出炮弹飞出速度即在炮管中运动的末速度为 $v=1\ 000\ \text{m/s}$,可认为炮弹在炮管中的运动是初速度为零的匀加速直线运动,欲估算时间,则还需预估炮管的长度即炮弹加速位移,炮管长度的数量级在米级别,不妨估计 $x=10\ \text{m}$,则已知初速度、末速度、位移,求时间,故选用平均速度:$x=\bar{v}t=\frac{0+v}{2}t$,解得 $t=\frac{2x}{v}=\frac{20}{1\ 000}\ \text{s}=0.02\ \text{s}$,又"炮管发射数百次炮弹后报废",所以报废前炮弹在炮管中运动的总时长约为 0.02 s,乘发射炮弹的数量,所得结果的数量级在秒级,只有 A 项接近,故 A 项对。

17. C

【铭哥详说】已知位移和平均速度,则可先求时间。因时间 $t=\frac{x}{\bar{v}}$,又已知 ST 间的距离是 RS 的两倍,则经过 RS 段和 ST 段所用的时间 t_1 和 t_2 分别为 $t_1=\frac{RS}{\bar{v}_{RS}}$,$t_2=\frac{ST}{\bar{v}_{ST}}$,得 $\frac{t_2}{t_1}=\frac{ST}{RS}\cdot\frac{\bar{v}_{RS}}{\bar{v}_{ST}}=\frac{2}{\frac{1}{2}}=4$,则作出时间轴示意图,如图所示。



利用平均速度等于中间时刻的瞬时速度的规律可知,RS 的中间时刻 M 的速度 $v_M=\bar{v}_{RS}=10\ \text{m/s}$,$ST$ 的中间时刻 N 的速度 $v_N=\bar{v}_{ST}=5\ \text{m/s}$。从 M 到 N 的时间为 $\Delta t_1=\frac{t_1}{2}+2t_1=\frac{5}{2}t_1$,从 N 到 T 的时间 $\Delta t_2=2t_1=\frac{4}{5}\Delta t_1$,由 $\Delta v=$