必刷题 | 一轮复习讲义

理想树

600分考点 700分考法®

主编：杨文彬

以考定讲 讲透真题考法

- 真题归类 提炼高频考点
- 真题精析 总结核心考法
- 真题探源 把握命题规律

高考物理

2027

开明出版社

目录 CONTENTS

第1章 直线运动 讲/练

考点1 匀变速直线运动规律 …… 2/239
- 考法❶ 对运动的基本概念的理解
- 考法❷ 匀变速直线运动规律的应用 热点
- 考法❸ 多运动过程分析

考点2 自由落体运动和竖直上抛运动 …… 5/241
- 考法❶ 自由落体运动
- 考法❷ 竖直上抛运动

专题1 运动图像 …… 7/242
- 考法❶ $x-t$ 图像、$v-t$ 图像、$a-t$ 图像 热点
- 考法❷ 非常规运动图像 重难

专题2 追及与相遇问题 …… 10/244
- 考法❶ 追及与相遇问题 易错

第2章 相互作用 讲/练

考点3 弹力、摩擦力 受力分析 …… 13/246
- 考法❶ 弹力有无及方向的判断、胡克定律
- 考法❷ 摩擦力的有无及方向的判断
- 考法❸ 摩擦力的突变问题
- 考法❹ 受力分析 热点

考点4 力的合成与分解 …… 16/247
- 考法❶ 力的合成与分解的应用

考点5 牛顿第三定律 共点力平衡 …… 17/248
- 考法❶ 牛顿第三定律的理解与应用
- 考法❷ 单物体的共点力平衡问题 热点
- 考法❸ 整体法与隔离法的应用 热点
- 考法❹ 共点力平衡中的临界极值问题 重难

专题3 动态平衡问题 …… 20/249
- 考法❶ 正交分解法
- 考法❷ 矢量三角形法
- 考法❸ 圆周角（正弦定理）法
- 考法❹ 相似三角形法
- 考法❺ 辅助圆法

第3章 运动和力的关系 讲/练

考点6 牛顿运动定律和单位制 …… 24/252
- 考法❶ 对牛顿运动定律的理解
- 考法❷ 单位制的应用

考点7 牛顿第二定律的应用 …… 26/253
- 考法❶ 瞬时加速度的求解
- 考法❷ 解决两类动力学问题 热点
- 考法❸ 超重和失重问题

硬核干货 位移差公式的特殊应用(P3)

硬核干货 刹车类问题中如何确定刹车时间(P4)

典型考例 [福建2025·14]$v-t$ 图像斜率与面积的物理意义(P8)

硬核干货 判断弹力方向的要素以及不同情况下轻绳张力的处理方案(P13)

热考趋势 整体法与隔离法的应用(P18)

硬核干货 牛顿第二定律的“同体性”的应用(P24)

典型考例 [湖南2025·5]剪断轻绳瞬间加速度和作用力的变化(P26)

CONTENTS 目录

考法❹ 牛顿运动定律的图像问题
考法❺ “等时圆”模型

专题 4 利用整体法与隔离法处理连接体与叠加体问题 …… 29/255
考法❶ 利用整体法与隔离法处理连接体与叠加体问题

专题 5 牛顿运动定律在板块及传送带模型中的应用 …… 30/256
考法❶ 板块模型 重难
考法❷ 传送带模型 重难

专题 6 牛顿运动定律在临界问题中的应用 …… 33/258
考法❶ 牛顿运动定律在临界问题中的应用

第 4 章 曲线运动 讲/练

考点 8 运动的合成与分解 …… 36/260
考法❶ 曲线运动 运动的合成与分解
考法❷ 小船渡河问题
考法❸ 关联速度问题 易错

考点 9 抛体运动 …… 39/261
考法❶ 平抛运动规律的应用 热点
考法❷ 平抛运动与斜面、曲面的结合
考法❸ 斜抛运动的求解方法 热点
考法❹ 抛体的相遇、追及问题

考点 10 圆周运动 …… 42/263
考法❶ 圆周运动的参量及三种传动方式
考法❷ 圆周运动中的动力学问题 热点
考法❸ 圆周运动与其他运动综合问题 热点

专题 7 圆周运动的临界问题 …… 46/265
考法❶ 水平面内圆周运动的临界问题
考法❷ 竖直面、斜面内圆周运动的临界问题

第 5 章 万有引力与宇宙航行 讲/练

考点 11 开普勒行星运动定律 万有引力定律 …… 49/268
考法❶ 对开普勒行星运动定律的理解与应用 热点
考法❷ 万有引力定律的应用 热点
考法❸ 天体重力加速度相关问题
考法❹ 中心天体质量、密度的估算 热点
考法❺ 双星、多星问题
考法❻ 天体运动与几何综合

考点 12 宇宙航行 …… 54/269
考法❶ 宇宙速度的理解和计算
考法❷ 卫星运行参数的比较和计算 热点

专题 8 卫星变轨、追及问题 …… 56/270
考法❶ 卫星变轨问题 易错
考法❷ 卫星追及问题

热考趋势 板块模型中临界条件的判断(P30)

硬核干货 小船渡河时间的影响因素(P37)

典型考例 [东北三省一区 2025·6]趣味活动中关联速度的应用(P38)

典型考例 [湖北 2025·6]斜抛运动中两种情境的临界分析(P41)

硬核干货 判断向心力方向及来源(P43)

典型考例 [山东 2025·10]平抛运动与圆周运动的综合(P45)

硬核干货 区分环绕天体的轨道半径与中心天体的半径(P51)

典型考例 [四川 2025·6]根据信号图像判断卫星与地球的运动关系(P57)

目录 CONTENTS

第6章 机械能 讲/练

考点13 功和功率 …… 59/272
- 考法❶ 功的分析与计算
- 考法❷ 功率与机车启动问题

考点14 动能定理 …… 61/273
- 考法❶ 动能定理的应用 热点
- 考法❷ 应用动能定理求解变力做功
- 考法❸ 动能定理求解多阶段运动问题
- 考法❹ 动能定理中的图像问题

考点15 机械能守恒定律 …… 64/275
- 考法❶ 单个物体的机械能问题 热点
- 考法❷ 含弹簧系统的机械能问题 易错
- 考法❸ 多物体组成的系统机械能问题 热点

考点16 功能关系 能量守恒 …… 67/276
- 考法❶ 功能关系的简单应用
- 考法❷ 用能量守恒观点解决多过程问题

专题9 动力学观点与能量观点的综合应用 …… 69/278
- 考法❶ 动力学观点与能量观点的综合应用 重难

热考趋势 物体运动过程中机械能守恒定律的应用(P64)

硬核干货 摩擦力做功与内能变化的关系(P67)

第7章 动量守恒定律 讲/练

考点17 动量定理 …… 71/282
- 考法❶ 动量定理的理解和应用 热点
- 考法❷ 动量定理与图像的结合
- 考法❸ 应用动量定理处理流体模型

考点18 动量守恒定律及其应用 …… 73/283
- 考法❶ 动量守恒定律的理解及应用
- 考法❷ 碰撞模型及其拓展 热点
- 考法❸ 爆炸与反冲
- 考法❹ 人船模型
- 考法❺ 动量守恒的图像问题
- 考法❻ 动量守恒中的临界问题

专题10 力学三大观点的综合应用 …… 80/285
- 考法❶ 力学三大观点的综合应用 重难

典型考例 [广东 2025·10]无人机受外力作用下动量定理的应用(P71)

热考趋势 弹性碰撞与完全非弹性碰撞各自对应的动量与能量关系(P73)

热考趋势 应用动量观点解决力学问题(P80)

第8章 机械振动与机械波 讲/练

考点19 机械振动 …… 82/290
- 考法❶ 简谐运动中各物理量的变化分析
- 考法❷ 简谐运动的图像问题 热点
- 考法❸ 单摆及其周期公式
- 考法❹ 周期性和对称性的应用
- 考法❺ 受迫振动与共振

考点20 机械波与波的图像 …… 85/291
- 考法❶ 波的传播规律及波速公式的应用 热点

CONTENTS 目录

考法❷ 波的图像的应用
考法❸ 振动图像和波的图像的综合问题 热点
考法❹ 波传播的多解问题 热点
考点 21 波的干涉、衍射　多普勒效应 …… 88/292
考法❶ 波的叠加与干涉、衍射 热点
考法❷ 多普勒效应

第 9 章 力学实验 讲/练
考点 22 实验：研究匀变速直线运动 …… 90/294
考法❶ 应用打点计时器研究匀变速直线运动
考法❷ 利用其他设备研究匀变速直线运动
考法❸ 与测量重力加速度相关的实验 热点
考点 23 实验：探究弹簧弹力和形变量的关系 …… 94/294
考法❶ 探究弹簧弹力和形变量的关系
考点 24 实验：探究两个互成角度的力的合成规律 …… 95/295
考法❶ 探究两个互成角度的力的合成规律
考点 25 实验：探究加速度与物体受力、物体质量的关系 …… 96/296
考法❶ 探究加速度与物体受力、物体质量的关系 热点
考法❷ 对实验数据处理及误差分析的考查
考法❸ 结合牛顿第二定律测定动摩擦因数
考点 26 实验：探究平抛运动的特点 …… 100/298
考法❶ 探究平抛运动的特点
考点 27 实验：探究向心力大小与半径、角速度、质量的关系 …… 102/298
考法❶ 探究向心力大小与半径、角速度、质量的关系
考点 28 实验：验证机械能守恒定律 …… 103/299
考法❶ 验证机械能守恒定律
考点 29 实验：验证动量守恒定律 …… 105/300
考法❶ 验证动量守恒定律
考法❷ 验证动量定理
考点 30 实验：用单摆测量重力加速度的大小 …… 108/301
考法❶ 用单摆测量重力加速度的大小
考法❷ 利用简谐运动测量其他物理量

第 10 章 电　场 讲/练
考点 31 电场力的性质 …… 112/304
考法❶ 库仑定律的理解与简单计算
考法❷ 与库仑力有关的受力分析与计算问题 热点
考法❸ 电场强度的叠加与计算 热点
考点 32 电场能的性质 …… 116/305
考法❶ 电场力做功、电势、电势能的关系与计算
考法❷ 已知电荷或电场线分布分析电势情况 热点
考法❸ 已知等势面分布分析电场情况 热点

硬核干货 振动加强点、减弱点的本质特征与常见误区(P88)

硬核干货 应用打点计时器研究匀变速直线运动实验的注意事项(P91)

硬核干货 探究加速度与物体受力、物体质量关系实验的注意事项(P97)

硬核干货 减小实验误差的操作(P104)

热考趋势 含库仑力的平衡问题(P113)

典型考例 [湖北 2025 · 10]等效法求解电场强度(P115)

硬核干货 电势与电场强度的大小关系(P117)

目录 CONTENTS

考法❹ 电势差与电场强度的关系 热点
考法❺ 电场分布与粒子运动轨迹的相关判断
考法❻ 电场中的图像问题
考法❼ 等分法计算匀强电场中的电势或电场强度

考点 33 静电平衡　电容器 …… 122/307
考法❶ 静电平衡的理解
考法❷ 平行板电容器动态变化问题 热点
考法❸ 电容器与力学知识综合

考点 34 带电粒子在电场中的运动 …… 124/308
考法❶ 带电粒子在匀强电场中的直线运动
考法❷ 带电粒子在匀强电场中的偏转问题 热点
考法❸ 带电粒子在非匀强电场中的运动
考法❹ 带电粒子在交变电场中的运动

专题 11 带电体在电场、重力场的复合场中的运动 …… 129/310
考法❶ 带电体在电场、重力场的复合场中的运动 重难

第 11 章 电路和电能 讲/练

考点 35 电路的基本概念和规律　电功　电功率 …… 131/313
考法❶ 电路基本规律的应用
考法❷ 电路中电功、电功率的计算

考点 36 闭合电路欧姆定律 …… 133/314
考法❶ 电路的动态分析
考法❷ 电路故障分析问题
考法❸ 含有电容器的电路的分析与计算
考法❹ 对电源的 U-I 图像的理解
考法❺ 电源输出功率与外电阻的关系 易错

第 12 章 磁　场 讲/练

考点 37 磁感应强度　磁通量 …… 138/316
考法❶ 磁感应强度的理解与叠加
考法❷ 磁通量的理解

考点 38 磁场对电流的作用 …… 139/317
考法❶ 安培力方向的判定和大小的计算 易错
考法❷ 安培力作用下的受力和运动分析
考法❸ 通电导体在匀强磁场中的平衡问题和运动问题 热点

考点 39 磁场对运动电荷的作用 …… 141/318
考法❶ 磁场中电荷的运动规律
考法❷ 带电粒子在有界磁场中的运动 热点
考法❸ 带电粒子在交变磁场中的运动

专题 12 带电粒子在复合场中的运动 …… 146/320
考法❶ 带电粒子在组合场中的运动
考法❷ 带电粒子在叠加场中的运动 热点
考法❸ 带电粒子在三维空间中的运动 重难

典型考例 [东北三省一区 2025·4]压力传感器与平行板电容器的结合(P123)

典型考例 [江苏 2025·13]带电粒子在匀强电场中的曲线运动问题(P125)

硬核干货 “并同串反法”的应用前提(P133)

典型考例 [河南 2025·9]光学防抖技术中安培力的判定(P139)

热考趋势 带电粒子在不同边界的有界磁场中运动的规律(P142)

典型考例 [湖南 2025·14]配速法解决带电粒子在叠加场中的运动(P148)

CONTENTS 目录

专题 13 带电粒子在磁场中的临界和多解问题 …… 151/322

考法❶ 带电粒子在有界匀强磁场中运动时的临界问题

考法❷ 带电粒子在匀强磁场中运动时的多解问题

专题 14 洛伦兹力在现代科技中的应用问题 …… 154/324

考法❶ 速度选择器和质谱仪

考法❷ 回旋加速器

考法❸ 霍尔元件、磁流体发电机与电磁流量计 热点

第 13 章 电磁感应 讲/练

考点 40 电磁感应现象　楞次定律 …… 159/328

考法❶ 楞次定律的理解

考法❷ 判断感应电流的方向 热点

考法❸ 右手定则与楞次定律的综合应用

考点 41 法拉第电磁感应定律　自感　涡流 …… 161/329

考法❶ 法拉第电磁感应定律的应用 热点

考法❷ 电磁感应与电路问题的综合 热点

考法❸ 电磁阻尼与电磁驱动

考法❹ 自感和涡流

专题 15 电磁感应与力的综合应用 …… 165/330

考法❶ 电磁感应中的动力学问题

考法❷ 电磁感应中的能量和动量问题 重难

专题 16 电磁感应中的图像问题 …… 169/332

考法❶ 感生图像问题

考法❷ 动生图像问题 热点

第 14 章 交变电流 讲/练

考点 42 交流电的产生与描述 …… 172/335

考法❶ 正弦交变电流的产生

考法❷ 交流电“四值”的关系和应用 易错

考法❸ 交变电流的图像问题

考点 43 变压器　电能的输送 …… 175/336

考法❶ 变压器基本关系的理解

考法❷ 理想变压器的动态分析问题 热点

考法❸ 远距离输电问题

考点 44 电磁波与电磁振荡 …… 178/337

考法❶ 电磁波

考法❷ 电磁振荡

第 15 章 电学实验 讲/练

考点 45 实验：观察电容器的充、放电现象 …… 180/339

考法❶ 观察电容器的充、放电现象

典型考例 ［安徽 2025 · 7］粒子在单边界磁场中的运动（P152）

典型考例 ［湖北 2025 · 5］结合 B–t 图像计算电磁感应现象中流过回路的电荷量（P162）

热考趋势 电磁感应中能量与动量观点的应用技巧（P167）

典型考例 ［山东 2025 · 7］非正弦交流电的有效值（P174）

热考趋势 两种理想变压器的动态分析问题（P176）

目录 CONTENTS

考点 46 长度的测量及其测量工具的使用和读数　电表的改装 …… 181/339

考法❶ 游标卡尺和螺旋测微器的读数 热点

考法❷ 电表的改装与读数

考点 47 测量金属丝的电阻率　电阻的测量 …… 183/339

考法❶ 测量金属丝的电阻率

考法❷ 伏安法测电阻

考法❸ 其他方法测电阻

考点 48 实验:测量电源的电动势和内阻 …… 187/341

考法❶ 利用伏安法测量电源的电动势和内阻 热点

考法❷ 利用安阻法测量电源的电动势和内阻

考法❸ 利用伏阻法测量电源的电动势和内阻

考点 49 实验:用多用电表测量电学中的物理量 …… 191/342

考法❶ 多用电表的读数及使用方法 热点

考法❷ 多用电表的内部电路原理

考法❸ 用多用电表检查电路故障

考点 50 实验:描绘伏安特性曲线 …… 195/343

考法❶ 研究伏安特性曲线

考法❷ 利用伏安特性曲线求解灯泡功率

考法❸ 其他元件的图像问题

考点 51 实验:电表内阻的测量 …… 199/344

考法❶ 半偏法测电表内阻

考法❷ 等效替代法测电表内阻

考法❸ 其他方法测电表内阻

考点 52 实验:探究影响感应电流方向的因素 …… 202/345

考法❶ 探究影响感应电流方向的因素

考点 53 实验:探究变压器原、副线圈两端电压与匝数的关系 …… 203/345

考法❶ 探究变压器原、副线圈两端电压与匝数的关系

考点 54 实验:利用传感器制作简单的自动控制装置 …… 205/346

考法❶ 热敏特性与光敏特性

考法❷ 自动控制电路

第 16 章 热　学　讲/练

考点 55 分子动理论　内能 …… 209/349

考法❶ 对布朗运动与分子热运动的理解

考法❷ 气体压强的微观解释　微观量的估算

考法❸ 物体内能

考法❹ 分子间作用力和分子势能

考点 56 气体　固体　液体 …… 212/350

考法❶ 气体实验定律的应用

考法❷ 气体状态变化的图像问题 热点

考法❸ 液柱问题

硬核干货 测量金属丝电阻率实验中电表接法的选择(P183)

硬核干货 多用电表使用时的注意事项(P192)

硬核干货 描绘小灯泡伏安特性曲线实验中滑动变阻器接法的判断方法(P196)

典型考例 [浙江 2025 年 1 月·14Ⅱ]实验中楞次定律的应用(P203)

典型考例 [江苏 2025·8]气体分子速率分布图像(P209)

CONTENTS 目录

考法❹ 活塞汽缸问题 热点
考法❺ 气体的变质量问题 热点
考法❻ 固体和液体相关问题
考点 57 热力学定律与能量守恒定律 …… 216/353
考法❶ 对热力学定律的理解和应用
考法❷ 热力学定律与气体实验定律的综合应用 热点

第 17 章 光 学 讲/练

考点 58 光的折射 全反射 …… 219/355
考法❶ 折射率的计算
考法❷ 光的折射与全反射规律的应用 热点
考法❸ 光路的控制
考点 59 光的干涉、衍射和偏振 …… 222/357
考法❶ 光的干涉、衍射现象及偏振现象

第 18 章 近代物理 讲/练

考点 60 原子结构 波粒二象性 …… 225/359
考法❶ 原子的核式结构
考法❷ 光电效应的理解和应用 热点
考法❸ 光电效应图像问题
考法❹ 氢原子光谱及能级跃迁 热点
考法❺ 对光的波粒二象性的理解
考点 61 核反应 质能方程 …… 229/360
考法❶ 原子核的衰变与半衰期
考法❷ 核反应及核反应类型 热点
考法❸ 质量亏损及核能的计算

第 19 章 热学、光学实验 讲/练

考点 62 实验:用油膜法估测油酸分子的大小 …… 232/362
考法❶ 用油膜法估测油酸分子的大小
考点 63 实验:探究等温情况下一定质量气体压强与体积的关系 …… 233/362
考法❶ 探究等温情况下一定质量气体压强与体积的关系
考点 64 实验:测定玻璃的折射率 …… 235/363
考法❶ 测定玻璃的折射率
考点 65 实验:用双缝干涉测光的波长 …… 237/363
考法❶ 双缝干涉测光的波长

典型考例 [河南 2025·10]汽缸问题中假设法的应用(P214)

典型考例 [山东 2025·15]折射与全反射在复杂光路中的应用(P220)

典型考例 [安徽 2025·1]衰变次数的计算(P230)

典型考例 [河北 2025·12(1)]研究自动洗衣机水位检测装置中气体体积与压强的关系(P234)

习题见《考点精练》

本书涉及计量单位的换算标准:

①1 kgf=9.807 N ②1 atm=1.01×10^5 Pa

③760 mmHg=76 cmHg=1.01×10^5 Pa ④1 MeV=1×10^6 eV=1.6×10^{-13} J

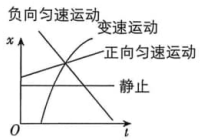
⑤1 u=$1.660\ 5\times10^{-27}$ kg

67 第1章 直线运动

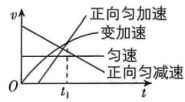
知识梳理 构建体系

一图串全章，扫码开启省时复习模式！

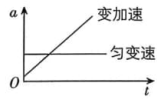
- 直线运动
  - 匀变速直线运动规律
    - 基本公式
      - $v=v_0+at$
      - $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$
      - $v^2-v_0^2=2ax$
      - 注意x、v、a均为矢量，计算时一般规定初速度方向为正方向
    - 常用推论
      - 平均速度等于中间时刻速度$\bar{v}=v_{\frac{t}{2}}=\frac{v_0+v_t}{2}=\frac{x}{t}$ P2
      - 位移中点速度$v_{\frac{x}{2}}=\sqrt{\frac{v_0^2+v_x^2}{2}}$
      - 连续相等时间间隔T内通过的位移差$\Delta x=aT^2$ P3
    - 比例关系（$v_0=0$）
      - $1T$内、$2T$内、$3T$内、…、nT内的位移之比为$1^2:2^2:3^2:\cdots:n^2$
      - 第$1T$内、第$2T$内、第$3T$内、…、第nT内的位移之比为$1:3:5:\cdots:(2n-1)$
      - 通过前x、前$2x$、前$3x$、…、前nx位移所用时间之比为$1:\sqrt{2}:\sqrt{3}:\cdots:\sqrt{n}$
      - 通过连续相等位移所用时间之比为$1:(\sqrt{2}-1):(\sqrt{3}-\sqrt{2}):\cdots:(\sqrt{n}-\sqrt{n-1})$
  - 自由落体运动和竖直上抛运动
    - 自由落体运动
      - 特点：初速度为零，加速度为重力加速度
      - 公式：$h=\frac{1}{2}gt^2$, $v^2=2gh$, $v=gt$
    - 竖直上抛运动
      - 特点：初速度竖直向上，加速度为重力加速度
      - 公式：$h=v_0t-\frac{1}{2}gt^2$, $v=v_0-gt$, $v^2-v_0^2=-2gh$
      - 解题思路：分段法和全程法 P5
  - 运动图像
    - 位置—时间图像



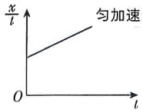
      - 纵截距：初位置
      - 交点：两物体相遇
      - 拐点：速度方向改变
      - 斜率：绝对值表示速度大小；正负表示速度方向
    - 速度—时间图像



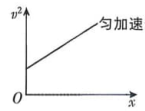
      - 纵截距：表示初速度
      - 交点：速度相同
      - 拐点：加速度方向改变
      - 斜率：绝对值表示加速度大小；正负表示加速度方向
      - 图线与时间轴围成的面积表示位移（有正负）
    - 加速度—时间图像



      - 图线与时间轴围成的面积表示速度变化量（有正负）
    - $\frac{x}{t}$-t图像



      - 纵截距：初速度
      - 斜率：$k=\frac{1}{2}a$
    - v^2-x图像



      - 纵截距：初速度的平方
      - 斜率：$k=2a$

考点1 匀变速直线运动规律

考法对应练 P239

考频：中频(5年22考)注 难度：易

考法1 对运动的基本概念的理解

描述物体运动的基本概念有：质点、参考系、时间间隔和时刻、路程和位移、平均速度和瞬时速度、加速度等，其中位移、平均速度、瞬时速度和加速度是矢量，高考中对运动基本概念的考查较少，考查难度较低，注意区分：

(1)位移、路程. 位移是由初位置指向末位置的有向线段，是矢量；路程是标量，仅在物体做单向直线运动时，路程等于位移大小，其他情况路程大于位移大小.

(2)瞬时速度、平均速度. 瞬时速度表示物体某一时刻或位置的速度，其大小为速率；平均速度为位移与所用时间的比值；平均速率为路程与所用时间的比值.

(3)加速度是描述速度变化快慢的物理量，速度为零时加速度不一定为零.

真题例1 [四川 2025·1]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

【解析】由平均速度公式 $\bar{v}=\frac{\Delta x}{\Delta t}$，代入数据解得 $\bar{v}=\frac{3\,090\ \text{m}-2\,010\ \text{m}}{130\ \text{s}}\approx 8.3\ \text{m/s}$，A正确.

【答案】A

考法2 匀变速直线运动规律的应用

匀变速直线运动的三个基本公式，涉及五个物理量：初速度 v_0、末速度 v、加速度 a、运动时间 t 和位移 x，如表格.

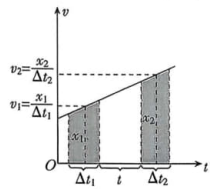
项目	一般形式	$v_0=0$ 时	涉及物理量	不涉及物理量
速度公式	$v=v_0+at$	$v=at$	v、v_0、a、t	位移 x
位移公式	$x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$	$x=\frac{1}{2}at^2$	x、v_0、a、t	末速度 v
位移与速度关系公式	$v^2-v_0^2=2ax$	$v^2=2ax$	v、v_0、a、x	时间 t

点拨 运动学公式中 v_0、a、t、v、x 这五个物理量只要已知其中三个，一定可以求出另外两个，可概括为“知三求二”.

1 中间时刻速度公式的应用

在匀变速直线运动中，任一时间段 t 中间时刻的瞬时速度等于这段时间 t 内的平均速度，即 $v_{\frac{t}{2}}=v$，利用此公式求位移、时间、加速度时更为方便迅速.

(1)**应用一**：已知某个瞬时速度，能迅速解出以这个时刻为中间时刻的一段时间内物体运动的位移或时间，如图所示，$x_1=v_1\Delta t_1$.



(2)**应用二**：已知两段时间内的位移，可以分别求出两段时间内的平均速度，即中间时刻的瞬时速度，继而应用速度公式 $v=v_0+at$，求出加速度或运动时间.

如图所示，求出 Δt_1、Δt_2 中间时刻的速度 $v_1=\frac{x_1}{\Delta t_1}$、$v_2=\frac{x_2}{\Delta t_2}$.

这两个中间时刻的时间间隔 $\Delta t=\frac{1}{2}\Delta t_1+t+$

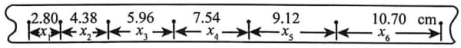
注 考频统计五年全国卷和新高考卷共76套。

$\frac{1}{2}\Delta t_2$. 该匀变速直线运动的加速度 $a=\frac{v_2-v_1}{\Delta t}=\frac{\frac{x_2}{\Delta t_2}-\frac{x_1}{\Delta t_1}}{t+\frac{1}{2}(\Delta t_1+\Delta t_2)}$

2 位移差公式的应用

匀变速直线运动中，在连续相等的时间 T 内的位移之差为一恒量，即 $\Delta x=x_{n+1}-x_n=aT^2$. 在一般的匀变速直线运动问题中，若已知条件中出现相等的时间间隔，应优先考虑用 $\Delta x=aT^2$ 求解.

(1)**应用一**：根据在连续相等的时间 T 内的位移之差是否相等判断物体是否做匀变速直线运动. 如根据图中纸带的 $\Delta x=1.58$ cm，可知与纸带相连的物体做匀变速直线运动.



(2)**应用二**：已知物体做匀变速直线运动，根据在相等的时间 T 内的位移之差，求解加速度或时间.

特别提醒 这个相等时间，不一定是“第1秒内”“第2秒内”，可以是“第 m 个 T 秒内”和“第 n 个 T 秒内”($n>m$)，这时 $\Delta x=(n-m)aT^2$

3 初速度为零的匀加速直线运动推论的应用

对于初速度为零的匀加速直线运动可利用初速度为零的匀加速直线运动的推论求解，往往能达到事半功倍的效果.

初速度为零的匀加速直线运动的推论：

①$1T$ 末、$2T$ 末、$3T$ 末、…、nT 末的瞬时速度之比：$1:2:3:\cdots:n$；

②$1T$ 内、$2T$ 内、$3T$ 内、…、nT 内的位移之比：$1^2:2^2:3^2:\cdots:n^2$；

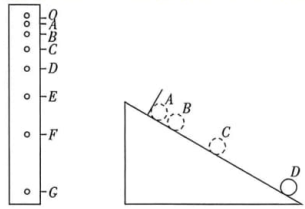
③第 $1T$ 内、第 $2T$ 内、第 $3T$ 内、…、第 nT 内的位移之比：$1:3:5:\cdots:(2n-1)$；

④通过前 x、前 $2x$、前 $3x$、…、前 nx 位移所用时间之比：$1:\sqrt{2}:\sqrt{3}:\cdots:\sqrt{n}$；

⑤通过连续相等位移所用时间之比：$1:(\sqrt{2}-1):(\sqrt{3}-\sqrt{2}):\cdots:(\sqrt{n}-\sqrt{n-1})$；

⑥通过前 x、前 $2x$、前 $3x$、…、前 nx 位移的末速度之比：$1:\sqrt{2}:\sqrt{3}:\cdots:\sqrt{n}$.

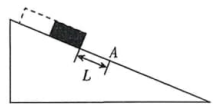
①②③常用于自由落体运动(如图甲)、物体由静止沿斜面下滑运动(如图乙)等过程中.



④⑤常用于列车启动的匀加速过程. ⑥在直线运动相关问题中也有所涉及.

点拨 对于像汽车刹车、飞机着陆等物体做匀减速直到末速度为零的直线运动，由于初速度不为零，求某段时间的位移或某一时刻的速度时运算较麻烦，但此时若运用逆向思维法，把该运动看成反方向的初速度为零的匀加速直线运动来求解，借助初速度为零的匀加速直线运动的推论，即可化繁为简.

真题例2 [山东2024·3]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 (　　)



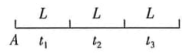
A. $(\sqrt{3}-1):(\sqrt{2}-1)$

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

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

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

【解析】本题可以逆向考虑，认为木板静止不动，质点 A 向上做初速度为零的匀加速直线运动，根据 $s=\frac{1}{2}at^2$ 可得质点 A 通过连续相等的位移 L 所用时间之比为 $t_1:t_2:t_3=1:(\sqrt{2}-1):(\sqrt{3}-\sqrt{2})$，如图所示，由题意可知，$\Delta t_1=t_2$，$\Delta t_2=t_2+t_3$，则 $\Delta t_2:\Delta t_1=(\sqrt{3}-1):(\sqrt{2}-1)$，A 正确.



【答案】A

考法3 多运动过程分析

多运动过程常常结合实际情境，解决此类问题需要将运动过程转化为学过的物理模型.

(1)按运动性质将物体的运动划分为多个简单运动过程，使运动过程直观清晰.

(2)对每个运动过程列运动方程，注意方程式中每一个物理量和运动过程相对应.

(3)联系各个相邻运动过程的桥梁是速度，上一个过程的末速度等于下一个过程的初速度. 据此列方程组求解.

(4)必要时可画 v-t 图像辅助求解.

避坑指南 刹车类问题的易错点在于刹车时间的确定，若车辆从刹车到速度均匀减小到零所用时间为 t_0，则刹车时间为 $t_0=\frac{v_0}{a}$(a 表示刹车时加速度的大小，v_0 表示汽车刹车的初速度大小)，其次将题中所给的已知时间 t 和 t_0 比较，若 $t_0>t$，则在利用运动学公式计算时，公式中的运动时间应为 t；若 $t\geqslant t_0$，则在利用运动学公式计算时，公式中的运动时间应为 t_0.

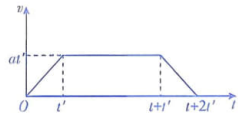
真题例3(应用 v-t 图像解题)[安徽 2025·4]

汽车由静止开始沿直线从甲站开往乙站，先做加速度大小为 a 的匀加速运动，位移大小为 x；接着在 t 时间内做匀速运动；最后做加速度大小也为 a 的匀减速运动，到达乙站时速度恰好为0. 已知甲、乙两站之间的距离为 $8x$，则 (　　)

A. $x=\frac{1}{18}at^2$　　B. $x=\frac{1}{16}at^2$

C. $x=\frac{1}{8}at^2$　　D. $x=\frac{1}{2}at^2$

【解析】汽车匀加速运动和匀减速运动的加速度大小均为 a 且汽车到达乙站时速度恰好为0，设汽车匀加速运动和匀减速运动的时间均为 t'，如图所示为汽车运动过程的 v-t 图像，可得 $\frac{1}{2}at'^2=x$，$\frac{1}{2}at'^2+at't+at'^2-\frac{1}{2}at'^2=8x$，解得 $t=3t'$，则 $x=\frac{1}{18}at^2$，A 正确.



一题多解

根据汽车运动过程的 v-t 图像与横轴所围面积即为汽车运动距离，可得 $\frac{1}{2}at'^2=x$，$at't=6x$，解得 $t=3t'$，则 $x=\frac{1}{18}at^2$，A 正确.

【答案】A

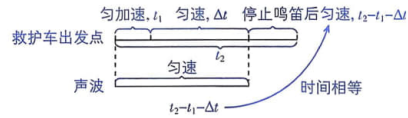
真题例4(应用公式解题)[全国甲 2024·24]

为抢救病人，一辆救护车紧急出发，鸣着笛沿水平直路从 $t=0$ 时由静止开始做匀加速运动，加速度大小 $a=2\ \text{m/s}^2$，在 $t_1=10\ \text{s}$ 时停止加速开始做匀速运动，之后某时刻救护车停止鸣笛，$t_2=41\ \text{s}$ 时在救护车出发处的人听到救护车发出的最后的鸣笛声. 已知声速 $v_0=340\ \text{m/s}$，求：

(1)救护车匀速运动时的速度大小；

(2)在停止鸣笛时救护车距出发处的距离.

【题图剖析】鸣笛后声波传播的距离和救护车运动的距离草图如图所示.



【解析】(1)救护车在 $t_1=10\ \text{s}$ 时停止加速，则救护车匀速运动时速度为 $v=at_1$，解得 $v=20\ \text{m/s}$.

(2)设匀速运动时间 Δt 时停止鸣笛，此时救护车距出发点的距离为 $x=\frac{1}{2}at_1^2+v\Delta t$，发出的鸣笛声从停止鸣笛处传播到救护车出发点处，传播距离为 $x=v_0(t_2-t_1-\Delta t)$，解得 $x=680\ \text{m}$.

【答案】(1)20 m/s　(2)680 m

本考点对应练习见《考点精练》P239

考点2 自由落体运动和竖直上抛运动

考法对应练 P241

考频：低频(5年2考) 难度：易

考法1 自由落体运动

自由落体运动是特殊的初速度为零的匀加速直线运动，对它的考查以基本运动公式的推论为主.

点拨 物体只受重力作用从静止开始下落的运动才是自由落体运动；不同物体从同一高度做自由落体运动，其运动情况相同.

对于自身有长度的物体(如长链条、长木棒等)的自由落体运动考查较少，这类物体若不能看成质点，也可以盯住物体上某个点，根据其运动过程的始、末位置划分运动阶段.

真题例1 [湖北 2021·2]2019年，我国运动员陈芋汐获得国际泳联世锦赛女子单人10米跳台冠军. 某轮比赛中，陈芋汐在跳台上倒立静止，然后下落，前5 m完成技术动作，随后5 m完成姿态调整. 假设整个下落过程近似为自由落体运动，重力加速度大小取10 m/s^2，则她用于姿态调整的时间约为 ( )

A. 0.2 s B. 0.4 s C. 1.0 s D. 1.4 s

【解析】前5 m过程有 $h=\frac{1}{2}gt_1^2$，解得 $t_1=1$ s，整个过程有 $H=\frac{1}{2}g(t_1+t_2)^2$，解得 $t_1+t_2=\sqrt{2}$ s，则陈芋汐用于姿态调整的时间 $t_2=(\sqrt{2}-1)$ s≈ 0.4 s，故B正确，A、C、D错误.

一题多解

整个下落过程近似为自由落体运动，第一个5 m内的时间与第二个5 m内的时间之比为 $1:(\sqrt{2}-1)$，第一个5 m内的时间为 $t_1=\sqrt{\frac{2h}{g}}=1$ s，所以第二个5 m内的时间为 $t_2=(\sqrt{2}-1)$ s，即陈芋汐用于姿态调整的时间为 $t_2=(\sqrt{2}-1)$ s≈ 0.4 s，故B正确.

【答案】B

考法2 竖直上抛运动

1 分段法

处理竖直上抛运动，求解路程或上升最大高度时一般用分段法.

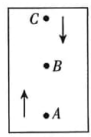
(1)上升过程：匀减速直线运动(加速度大小为重力加速度 g，方向竖直向下)，取初速度 v_0 方向为正方向，$a=-g$，当物体上升到最高点时 $v=0$. 此过程可由逆向思维法看作匀加速直线运动求解.

(2)下降过程：自由落体运动(加速度大小为重力加速度 g，方向竖直向下). 若抛出点高于地面，下落位移可能大于上升高度.

(3)上升与下降中的对称性问题：上升和下降(落回至抛出点)两个过程的时间、位移和速度都具有对称性.

①时间对称指上升和下降过程中经过同一段高度所用的时间相等.

如图中 A 点为抛出点，C 点为最高点，$t_{BC}=t_{CB}=\sqrt{\frac{2H_{BC}}{g}}$，$t_{AB}=t_{BA}=\sqrt{\frac{2H_{AC}}{g}}-\sqrt{\frac{2H_{BC}}{g}}$.



②位移对称指上升和下降过程中经过同一位置的位移大小相等、方向相同.

③速度对称指上升和下降过程中经过同一位置的速度大小相等、方向相反.

点拨 竖直上抛问题要注意对称性带来的多解问题.

600分考点 700分考法

理想树

考点精练

高考物理

2027

以考定练 练透核心考点

精选300+真题，210+模拟题

目录 CONTENTS

正文 答案

第1章 直线运动

考点1 匀变速直线运动规律 …… 239 D1
考点2 自由落体运动和竖直上抛运动 … 241 D2
▸专题1 运动图像 …… 242 D2
▸专题2 追及与相遇问题 …… 244 D4
第1章 风向练 245 D4

第2章 相互作用

考点3 弹力、摩擦力 受力分析 …… 246 D5
考点4 力的合成与分解 …… 247 D5
考点5 牛顿第三定律 共点力平衡 … 248 D6
▸专题3 动态平衡问题 …… 249 D7
第2章 风向练 251 D8

第3章 运动和力的关系

考点6 牛顿运动定律和单位制 …… 252 D8
考点7 牛顿第二定律的应用 …… 253 D9
▸专题4 利用整体法与隔离法处理连接体与叠加体问题 …… 255 D10
▸专题5 牛顿运动定律在板块及传送带模型中的应用 …… 256 D11
▸专题6 牛顿运动定律在临界问题中的应用 …… 258 D13
第3章 风向练 259 D13

第4章 曲线运动

考点8 运动的合成与分解 …… 260 D14
考点9 抛体运动 …… 261 D15
考点10 圆周运动 …… 263 D16
▸专题7 圆周运动的临界问题 …… 265 D17
第4章 风向练 267 D18

第5章 万有引力与宇宙航行

考点11 开普勒行星运动定律 万有引力定律 …… 268 D19
考点12 宇宙航行 …… 269 D20
▸专题8 卫星变轨、追及问题 …… 270 D21
第5章 风向练 271 D21

正文 答案

第6章 机械能

考点13 功和功率 …… 272 D22
考点14 动能定理 …… 273 D23
考点15 机械能守恒定律 …… 275 D24
考点16 功能关系 能量守恒 …… 276 D25
▸专题9 动力学观点与能量观点的综合应用 …… 278 D26
第6章 风向练 280 D28

第7章 动量守恒定律

考点17 动量定理 …… 282 D29
考点18 动量守恒定律及其应用 …… 283 D29
▸专题10 力学三大观点的综合应用 … 285 D31
第7章 风向练 287 D32

第8章 机械振动与机械波

考点19 机械振动 …… 290 D35
考点20 机械波与波的图像 …… 291 D35
考点21 波的干涉、衍射 多普勒效应 …… 292 D36
第8章 风向练 293 D37

第9章 力学实验

考点22 实验:研究匀变速直线运动 … 294 D37
考点23 实验:探究弹簧弹力和形变量的关系 …… 294 D38
考点24 实验:探究两个互成角度的力的合成规律 …… 295 D38
考点25 实验:探究加速度与物体受力、物体质量的关系 …… 296 D38
考点26 实验:探究平抛运动的特点 … 298 D39
考点27 实验:探究向心力大小与半径、角速度、质量的关系 …… 298 D39
考点28 实验:验证机械能守恒定律 … 299 D40
考点29 实验:验证动量守恒定律 …… 300 D40
考点30 实验:用单摆测量重力加速度的大小 …… 301 D40
第9章 风向练 302 D41

目录 CONTENTS

第 10 章 电　场

考点 31　电场力的性质 …… 304　D41
考点 32　电场能的性质 …… 305　D42
考点 33　静电平衡　电容器 …… 307　D43
考点 34　带电粒子在电场中的运动 …… 308　D44
▸专题 11　带电体在电场、重力场的复合场中的运动 …… 310　D45
第 10 章　风向练　311　D46

第 11 章 电路和电能

考点 35　电路的基本概念和规律　电功　电功率 …… 313　D47
考点 36　闭合电路欧姆定律 …… 314　D48
第 11 章　风向练　315　D49

第 12 章 磁　场

考点 37　磁感应强度　磁通量 …… 316　D49
考点 38　磁场对电流的作用 …… 317　D49
考点 39　磁场对运动电荷的作用 …… 318　D50
▸专题 12　带电粒子在复合场中的运动 … 320　D52
▸专题 13　带电粒子在磁场中的临界和多解问题 …… 322　D53
▸专题 14　洛伦兹力在现代科技中的应用问题 …… 324　D56
第 12 章　风向练　326　D57

第 13 章 电磁感应

考点 40　电磁感应现象　楞次定律 …… 328　D59
考点 41　法拉第电磁感应定律　自感　涡流 …… 329　D59
▸专题 15　电磁感应与力的综合应用 … 330　D60
▸专题 16　电磁感应中的图像问题 …… 332　D62
第 13 章　风向练　333　D62

第 14 章 交变电流

考点 42　交流电的产生与描述 …… 335　D65
考点 43　变压器　电能的输送 …… 336　D65
考点 44　电磁波与电磁振荡 …… 337　D66
第 14 章　风向练　338　D66

第 15 章 电学实验

考点 45　实验：观察电容器的充、放电现象 …… 339　D67
考点 46　长度的测量及其测量工具的使用和读数　电表的改装 …… 339　D67
考点 47　测量金属丝的电阻率　电阻的测量 …… 339　D68
考点 48　实验：测量电源的电动势和内阻 …… 341　D68
考点 49　实验：用多用电表测量电学中的物理量 …… 342　D69
考点 50　实验：描绘伏安特性曲线 …… 343　D70
考点 51　实验：电表内阻的测量 …… 344　D70
考点 52　实验：探究影响感应电流方向的因素 …… 345　D71
考点 53　实验：探究变压器原、副线圈两端电压与匝数的关系 …… 345　D71
考点 54　实验：利用传感器制作简单的自动控制装置 …… 346　D71
第 15 章　风向练　347　D71

第 16 章 热　学

考点 55　分子动理论　内能 …… 349　D72
考点 56　气体　固体　液体 …… 350　D73
考点 57　热力学定律与能量守恒定律 …… 353　D74
第 16 章　风向练　354　D74

第 17 章 光　学

考点 58　光的折射　全反射 …… 355　D75
考点 59　光的干涉、衍射和偏振 …… 357　D77
第 17 章　风向练　358　D77

第 18 章 近代物理

考点 60　原子结构　波粒二象性 …… 359　D78
考点 61　核反应　质能方程 …… 360　D78
第 18 章　风向练　361　D79

第 19 章 热学、光学实验

考点 62　实验：用油膜法估测油酸分子的大小 …… 362　D79
考点 63　实验：探究等温情况下一定质量气体压强与体积的关系 …… 362　D79
考点 64　实验：测定玻璃的折射率 …… 363　D80
考点 65　实验：用双缝干涉测光的波长 … 363　D80
第 19 章　风向练　364　D80

第 1 章　直线运动

考点 1　匀变速直线运动规律

讲解 P2/答案 D1

考法 1　对运动的基本概念的理解

1. [江西 2024·3]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

2. [山东齐鲁名校 2026 届联考]静止的航空母舰上某舰载机由静止开始沿水平甲板做加速直线运动,运动 100 m 后起飞,耗时 4 s. 下列说法正确的是 (　　)

A. 加速过程,以舰载机上的飞行员为参考系,航母是静止的

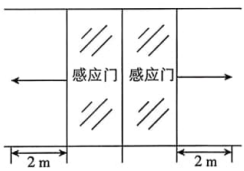
B. 研究舰载机起飞时的机身姿态调整,可将其视为质点

C. 舰载机起飞时的速度大小为 50 m/s

D. 舰载机从开始运动到起飞过程中的平均速度大小为 25 m/s

考法 2　匀变速直线运动规律的应用

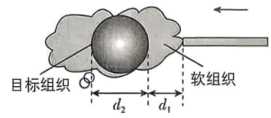
3. [海南 2024·5]商场自动感应门如图所示,人走进时两扇门从静止开始同时向左右平移,经 4 s 恰好完全打开,两扇门移动距离均为 2 m,若门从静止开始以相同加速度大小先匀加速运动后匀减速运动,完全打开时速度恰好为 0,则加速度的大小为 (　　)



A. 1.25 m/s²　　B. 1 m/s²

C. 0.5 m/s²　　D. 0.25 m/s²

4. [湖北百校大联考 2025 月考]活检针可用于活体组织取样,如图所示. 取样时,活检针被瞬间弹出后仅受阻力. 活检针在软组织中运动距离 d_1 后进入目标组织,继续运动 d_2 后停下来. 若活检针刚被弹出时的速度大小为 v,在软组织中运动的时间为 t_1,两段运动中活检针受到的阻力相等且均视为恒力,则活检针在目标组织中运动的时间为 (　　)



A. $\dfrac{2d_2t_1}{2d_1-vt_1}$　　B. $\dfrac{2d_1t_1}{2d_2-vt_1}$

C. $\dfrac{d_2t_1}{d_1-2vt_1}$　　D. $\dfrac{d_1t_1}{d_2-2vt_1}$

5. [山西 A10 联盟 2026 届联考]一汽车在平直公路上做匀变速直线运动,依次经过 A、B、C、D 四个路标. 已知汽车经过 AB 段、BC 段和 CD 段所需的时间分别为 1 s、2 s、3 s,在 AB 段和 CD 段发生的位移分别为 2 m 和 30 m,则该汽车运动的加速度大小为 (　　)

A. 2 m/s²　　B. 2.5 m/s²

C. 3 m/s²　　D. 4 m/s²

6. [辽宁东北育才学校 2026 届一模]一辆汽车在平直公路上匀速行驶,遇到紧急情况,突然刹车,记开始刹车时为 $t=0$ 时刻,运动过程中(减速至速度为零前)的位移(单位:m)与时间(单位:s)的关系式为 $x=30t-2.5t^2$(m),下列分析正确的是 (　　)

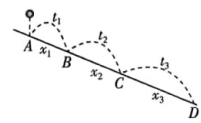
A. 刹车过程中最后 1 s 内的位移大小是 5 m

B. 刹车过程中在相邻 1 s 内的位移差的绝对值为 5 m

C. 8 s 内通过的位移大小为 80 m

D. 前 1 s 内和前 2 s 内的位移大小之比为 11∶9

7. [重庆名校联盟 2026 届期中](多选)如图所示,小球从固定的斜面上方某处由静止释放,随后小球与斜面发生第一次碰撞并反弹,再落回斜面发生第二次碰撞并反弹……设小球与斜面间的碰撞为弹性碰撞(小球垂直斜面的速度大小不变、方向反向,沿斜面方向的速度大小和方向均不变,碰撞时间极短),碰撞点依次为 A、B、C、D,小球从 A 到 B、从 B 到 C、从 C 到 D 的运动时间依次为 t_1、t_2、t_3,位移依次为 x_1、x_2、x_3,不计空气阻力,下列说法正确的有 (　　)



A. $t_1<t_2<t_3$　　B. $t_1=t_2=t_3$

C. $x_1:x_2:x_3=1:3:5$　　D. $x_1:x_2:x_3=1:2:3$

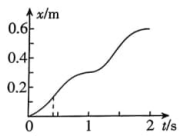
考法3　多运动过程分析

8. [湖北 2022·6]我国高铁技术全球领先，乘高铁极大节省了出行时间. 假设两火车站 W 和 G 间的铁路里程为 1 080 km，W 和 G 之间还均匀分布了 4 个车站. 列车从 W 站始发，经停 4 站后到达终点站 G. 设普通列车的最高速度为 108 km/h，高铁列车的最高速度为 324 km/h. 若普通列车和高铁列车在进站和出站过程中，加速度大小均为 0.5 m/s^2，其余行驶时间内保持各自的最高速度匀速运动，两种列车在每个车站停车时间相同，则从 W 到 G 乘高铁列车出行比乘普通列车节省的时间为（　　）

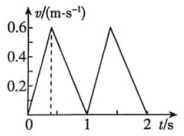
A. 6 小时 25 分钟　　B. 6 小时 30 分钟

C. 6 小时 35 分钟　　D. 6 小时 40 分钟

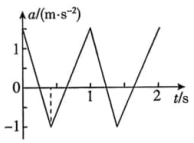
9. [江西 2025·9](多选)每逢端午节，江西各地常会举办热闹非凡的赛龙舟活动. 利用与某龙舟同方向匀速直线飞行的无人机跟踪拍摄，发现在某段时间内该龙舟做匀加速和匀减速交替的周期性直线运动. 若以无人机为参考系，该龙舟在 0.4 s 时间内速度由 0 增加到 0.6 m/s(划桨阶段)，再经历 0.6 s 时间速度减为 0(未划桨阶段)，则关于这段时间内该龙舟的位置 x、速度 v、加速度 a、动能 E_k 与时间 t 的关系，下列图像可能正确的是（　　）



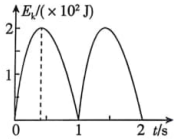
A



B



C



D

10. [吉林师范大学附属中学 2026 届一模]一辆汽车以 20 m/s 的速度在平直公路上匀速行驶. 行驶过程中，司机突然发现前方有一障碍物，需要立即刹车. 该司机从发现障碍物到踩下刹车踏板所用的反应时间为 0.5 s，随即刹车系统开始工作. 假设刹车系统开始工作后，汽车做匀减速直线运动，且汽车恰好到障碍物处停下. 汽车开始减速后第 1 s 内的位移为 18 m. 求：

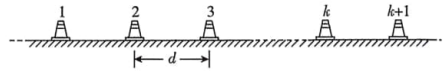
(1)司机发现障碍物时汽车到障碍物的距离；

(2)司机发现障碍物后第 6 s 内的位移.

11. [广西 2024·13]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.



考点2 自由落体运动和竖直上抛运动

讲解 P5/答案 D2

考法1 自由落体运动

1. [河北多校2024联考]如图为用频闪相机拍摄的苹果沿竖直方向由静止自由下落的局部照片，A、B、C、D为照片中苹果对应的四个位置，苹果运动的实际位移与照片中对应的高度之比为k，已知频闪相机每隔相等时间T闪光一次，苹果的运动可看成匀变速直线运动，图中x_1、x_2、x_3为已知. 下列说法正确的是 （ ）

A. 照片中各段位移大小的关系为$x_1 : x_2 : x_3 = 1 : 3 : 5$

B. 照片中各段位移大小的关系为$2x_2 = x_1 + x_3$

C. 苹果运动的加速度大小为$\dfrac{x_2 - x_1}{T^2}$

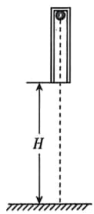
D. 运动至B位置时，苹果的瞬时速度大小为$\dfrac{k(x_2 + x_1)}{T}$

2. [湖南邵阳2025联考]如图所示，一个质量为M的长圆管竖直放置，顶端塞有一个质量为m的弹性小球，$M = 2m$，球和管间的滑动摩擦力和最大静摩擦力大小均为$f = 2mg$，管从下端离地面距离为H处自由落下，运动过程中，管始终保持竖直，每次落地后向上弹起的速度与落地时速度大小相等，不计空气阻力，重力加速度为g.

(1)求管第一次落地时球的速度v_0；

(2)求管第一次落地弹起时管的加速度a_1和球的加速度a_2；

(3)管第一次落地弹起后至第二次落地前，若球恰好没有从管口滑出，求此时管的下端距地面的高度h.



考法2 竖直上抛运动

3. [湖北重点高中2025联考]2024年7月31日，在巴黎奥运会女子双人十米台跳水决赛中，中国选手陈芋汐、全红婵获得冠军. 假设跳水运动员(视为质点)起跳离开跳板后在一条直线上运动，其离开跳板至入水后竖直向下速度减为零的过程中，最大速度大小为v，离开跳板时速度大小为$\dfrac{1}{3}v$，不计空气阻力，在水中受到的阻力恒定，水中竖直向下运动的时间与空中运动的时间相等，重力加速度大小为g，则下列说法正确的是 （ ）



A. 运动员入水的深度为$\dfrac{3v^2}{2g}$

B. 运动员在空中运动的时间为$\dfrac{3v}{4g}$

C. 跳板离水面的高度为$\dfrac{9v^2}{4g}$

D. 运动员在空中运动的平均速度为$\dfrac{v}{3}$

4. [辽宁2026届联考]弹性球具有高弹性，将弹性球距离地面H_0高处由静止释放，触地后能够反弹到$\dfrac{16}{25}H_0$高处，已知重力加速度为g，不计空气阻力，关于上述过程，下列说法正确的是 （ ）

A. 弹性球碰地前后瞬间，速度变化量大小为$\dfrac{1}{5}\sqrt{2gH_0}$

B. 弹性球下落时间和上升时间之比为5∶4

C. 弹性球下落过程的平均速度和上升过程的平均速度大小之比为25∶16

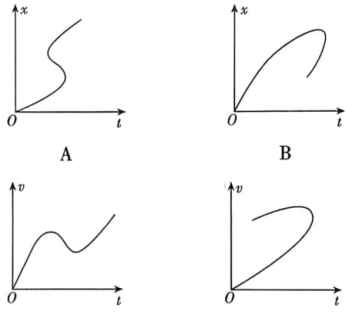
D. 弹性球下落过程中速度变化率大于上升过程中的速度变化率

专题 1　运动图像

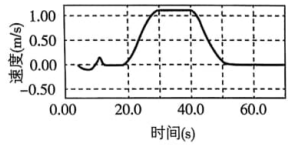
讲解 P7/答案 D2

考法 1　x–t 图像、v–t 图像、a–t 图像

1. [新课标 2024 · 14]一质点做直线运动，下列描述其位移 x 或速度 v 随时间 t 变化的图像中，可能正确的是（　　）



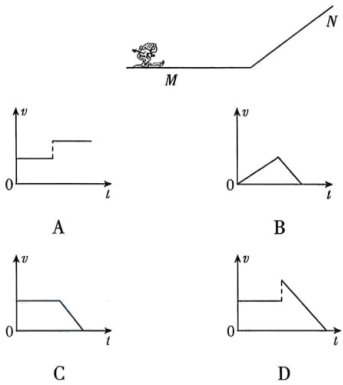
2. [江苏 2023 · 1]电梯上升过程中，某同学用智能手机记录了电梯速度随时间变化的关系，如图所示. 电梯加速上升的时段是（　　）



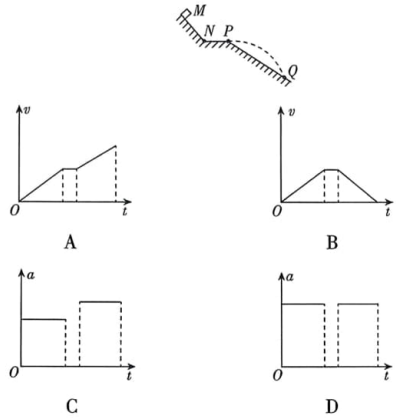
A. 从 20.0 s 到 30.0 s　　B. 从 30.0 s 到 40.0 s

C. 从 40.0 s 到 50.0 s　　D. 从 50.0 s 到 60.0 s

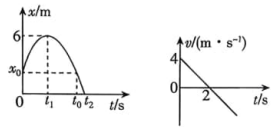
3. [重庆 2024 · 1]如图所示，某滑雪爱好者经过 M 点后在水平雪道滑行，然后滑上平滑连接的倾斜雪道，当其达到 N 点时速度为 0，若将其在水平雪道上的运动视为匀速直线运动，在倾斜雪道上的运动视为匀减速直线运动. 则 M 到 N 的运动过程中，其速度大小 v 随时间 t 的变化图像可能是（　　）



4. [广东 2022 · 3]如图是滑雪道的示意图，可视为质点的运动员从斜坡上的 M 点由静止自由滑下，经过水平 NP 段后飞入空中，在 Q 点落地，不计运动员经过 N 点的机械能损失，不计摩擦力和空气阻力. 下列能表示该过程运动员速度大小 v 或加速度大小 a 随时间 t 变化的图像是（　　）



5. [东北三省重点高中 2026 届联合模拟]一物体在某段时间内运动时的位置—时间（x–t）图像和速度—时间（v–t）图像如图所示，其中位置—时间图像中的 t_1 时刻对应抛物线的最高点，则以下说法正确的是（　　）



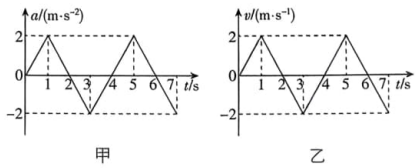
A. x–t 图像中 $t_0=2$ s

B. x–t 图像中 $x_0=3$ m

C. 物体到达坐标原点的时刻为 $(2+\sqrt{6})$ s

D. 物体 3 s 时离坐标原点的距离为 4.5 m

6. [山东日照多校 2026 届联考]$t=0$ 时刻，P、Q 两物体均从静止开始做直线运动，其中 P 物体的加速度 a 随时间 t 变化的图像如图甲所示，Q 物体的速度 v 随时间 t 变化的图像如图乙所示，下列判断正确的是（　　）



第 1 章　直线运动

考点 1　匀变速直线运动规律

1. C　【解析】速度是描述物体运动快慢的物理量，是对物体空间位置变化快慢的描述，根据题中质点的位置坐标与时间关系对应匀变速直线运动公式 $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$ 可知，初始时刻质点位于 $x_0=1$ m 处，1 s 末所在位置为 $x_1=(1+2\times1+3\times1^2)$ m=6 m，第 1 s 内位移 $x=x_1-x_0=5$ m，**C 正确**.

2. D　【解析】舰载机加速时，飞行员与舰载机一同运动，以飞行员为参考系，航母相对于飞行员的位置不断变化，因此航母是运动的，**A 错误**；研究歼机身姿态调整需考虑舰载机的形状和结构，不能忽略其大小，因此不能视为质点，**B 错误**；设舰载机做匀加速直线运动，根据 $x=\frac{v}{2}t$（关键点：匀变速直线运动的平均速度等于初末速度之和的一半），解得末速度 $v=50$ m/s，但题目未明确说明舰载机的加速度是否变化，因此末速度不一定为 50 m/s，**C 错误**；根据平均速度公式 $\bar{v}=\frac{x}{t}$，解得 $\bar{v}=25$ m/s，**D 正确**.

3. C　【解析】设加速度的大小为 a，根据题意可知匀加速运动与匀减速运动过程对称，根据 $s=\frac{1}{2}at^2$ 可得 $1\text{ m}=\frac{1}{2}a\cdot(2\text{ s})^2$，解得加速度大小 $a=0.5$ m/s²，**C 正确**.

> **一题多解**　设门的最大速度为 v，根据匀变速直线运动的规律可知加速过程和减速过程的平均速度均为 $\frac{v}{2}$，运动时间相等，均为 2 s，根据 $x=\frac{v}{2}\times4$ s，可得 $v=1$ m/s，则加速度大小 $a=\frac{v}{t}=0.5$ m/s²，**C 正确**.

4. A　【解析】由 $d_1=vt_1-\frac{1}{2}at_1^2$，$d_2=\frac{v-at_1}{2}t_2$，解得 $t_2=\frac{2d_2t_1}{2d_1-vt_1}$，**A 正确**.

5. A　【解析】设汽车的加速度为 a，根据“中间时刻速度等于平均速度”这一推论，可得 AB 段中间时刻的速度为 $v_1=\frac{x_{AB}}{t_1}=\frac{2}{2}$ m/s=2 m/s，CD 段中间时刻的速度为 $v_2=\frac{x_{CD}}{t_2}=\frac{3}{3}$ m/s=10 m/s，CD 段中间时刻的时间间隔为 $\Delta t=\frac{1}{2}$ s+2 s+$\frac{3}{2}$ s=4 s，根据加速度的定义式，有 $a=\frac{v_2-v_1}{\Delta t}=\frac{10-2}{4}$ m/s²=2 m/s²，**A 正确**.

6. B　【解析】由匀变速直线运动位移—时间公式 $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$，根据题意 $x=30t-2.5t^2$（SI），得初速度 $v_0=30$ m/s，加速度满足 $\frac{1}{2}a=-2.5$ m/s²，解得 $a=-5$ m/s²，根据逆向思维可知，刹车过程中最后 1 s 内的位移大小是 $x_1=\frac{1}{2}|a|t^2=2.5$ m，**A 错误**；刹车过程中在相邻 1 s 内的位移差的绝对值为 $|\Delta x|=|at^2|=5$ m，**B 正确**；刹车停止时间 $t_m=\frac{v_0}{|a|}=6$ s（易错点：刹车问题要先算刹车时间），总位移 $x_m=\frac{v_0^2}{2|a|}=90$ m，则从开始刹车计时，8 s 内通过的位移大小为 90 m，**C 错误**；将 1 s 和 2 s 代入题中表达式可知，前 1 s 内和前 2 s 内的位移大小分别为 27.5 m、50 m，位移大小之比为 11∶20，**D 错误**.

7. BD　【解析】小球从静止释放开始，在平行斜面方向一直做匀加速直线运动，加速度沿斜面方向向上，第一次碰撞前做类自由落体运动，每次碰撞后都以碰撞时的速率竖直上抛运动，设由释放到第一次碰撞的时间为 T，则此后相邻两次碰撞间的时间间隔均为 $2T$，由匀变速直线运动规律可知，在平行斜面方向上，由静止开始，各个 T 内的位移之比为 1∶3∶5∶7∶9∶11∶13∶…，故有 $t_1=t_2=t_3$，$x_1∶x_2∶x_3=(2-1)∶(4-1)∶(6-1)=1∶3∶5$，**A、C 错误**，**B、D 正确**.

8. B　【解析】由题意可知两个车站之间距离为 $\frac{1\,080}{5}$ km=216 km，两种列车在相邻两个车站间均先做初速度为零的匀加速直线运动，再做匀速直线运动，最后做末速度为零的匀减速直线运动，两种列车匀加速、匀减速分别为 30 m/s、90 m/s，两种列车运动的时间分别为 $t_1=\frac{216\,000-\frac{30^2}{0.5}\times2}{30}$ s+$\frac{30}{0.5}\times2$ s=7 260 s，$t_2=\frac{216\,000-\frac{90^2}{2\times0.5}\times2}{90}$ s+$\frac{90}{0.5}\times2$ s=2 580 s，每两个车站之间节省的时间为 (t_1-t_2)=(7 260−2 580) s=4 680 s，从 W 到 G 共有 5 个时间差，即从 W 到 G 高铁省的时间为 4 680 s×5=6.5 h，**B 正确**.

9. AB　【解析】位置—时间图像的斜率代表速度，所以斜率先增大后减小，再增大再减小，**A 正确**；龙舟在 0~0.4 s 时间内做匀加速直线运动，速度由 0 增加到 0.6 m/s（划桨阶段），再做匀减速直线运动，经历 0.6 s 时间速度减为 0，速度方向始终为正向，**B 正确**；龙舟做匀加速和匀减速交替的周期性直线运动，所以加速度在 0~0.4 s 时间内是不变的，在 0.4~1 s 时间内也是不变的，**C 错误**；根据 $E_k=\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}m(at)^2$ 可知，在龙舟做匀加速直线运动的[illegible]能[illegible]间图像的斜率应逐渐增大，在做匀减速直线运动[illegible]0.6 s 内动能[illegible]时[illegible]率的绝对值应逐渐减小，**D 错误**.

[illegible]

[illegible]解析　(1)该[illegible]从发[illegible]障碍物到踩下刹车踏板所用的反应时间为 0.5 s，在这段时间内汽车的位移为 $x_1=v_0t_1=20$ m/s×0.5 s=10 m，

设汽车开始减速 1 s 后速度为 v_1，有 $\frac{v_0+v_1}{2}t_2=x_2=18$ m，

解得 $v_1=16$ m/s，又 $v_1=v_0-at_2$，

解得刹车时的加速度大小为 $a=4$ m/s²，

则汽车从刹车到减速到零的位移为 $x=\frac{v_0^2}{2a}=50$ m，

可得司机发现障碍物时汽车到障碍物的距离为 $x_1+x=60$ m.

(2)汽车从刹车到减速到零的总时间为 $t=\frac{v_0}{a}=5$ s，

可知司机发现障碍物后到停止的时间为 $t+t_1=5.5$ s，

2027版
600分考点
700分考法
物理
答案解析

则司机发现障碍物后第 6 s 内的位移等于汽车停止运动前 0.5 s 内的位移，根据逆向思维可知这段位移为 $\Delta x=\frac{1}{2}at_3^2=\frac{1}{2}\times 4\times\left(\frac{1}{2}\right)^2\text{ m}=0.5\text{ m}$，即司机发现障碍物后第 6 s 内的位移为 0.5 m.

11. (1) 1 m/s^2　(2) 4

【解析】(1) 设该同学经过 1 号锥筒时速度大小为 v_0，加速度大小为 a，由匀变速直线运动规律可知 $d=v_0t_1-\frac{1}{2}at_1^2$，$2d=v_0(t_1+t_2)-\frac{1}{2}a(t_1+t_2)^2$，联立解得 $v_0=2.45\text{ m/s}$，$a=1\text{ m/s}^2$.

(2) 设该同学停下时经过的位移大小为 x，根据匀变速直线运动规律有 $v^2-v_0^2=-2ax$，解得 $x=\frac{v_0^2}{2a}=3.001\ 25\text{ m}\approx 3.33d<4d$，可知最远能经过 4 号锥筒.

考点 2　自由落体运动和竖直上抛运动

1. B **【解析】**由于不清楚图中 A 位置苹果的速度是否为零，故无法确定图中 x_1、x_2、x_3 的比例关系，**A 错误**；已知频闪相机每隔相等时间 T 闪光一次，根据匀变速直线运动规律 $\Delta x=aT^2$ 可得，$\Delta x=k(x_3-x_2)=k(x_2-x_1)$，整理得 $2x_2=x_3+x_1$，**B 正确**；苹果运动的加速度大小 $a=\frac{\Delta x}{T^2}=\frac{k(x_2-x_1)}{T^2}$，**C 错误**；根据匀变速直线运动中间时刻的瞬时速度等于平均速度可知，运动至 B 位置时，苹果的瞬时速度大小 $v=\frac{k(x_2+x_1)}{2T}$，**D 错误**.

2. (1) $\sqrt{2gH}$，方向竖直向下　(2) $2g$，方向竖直向下　g，方向竖直向上　(3) $\frac{4}{9}H$

【解析】(1) 取竖直向下为正方向，由自由落体的运动规律 $2gH=v_0^2$，则球与管第一次碰地时速度 $v_0=\sqrt{2gH}$，方向竖直向下.

(2) 管第一次落地弹起时，管的加速度 $a_1=\frac{f+Mg}{M}=2g$，方向竖直向下，球的加速度 $a_2=\frac{f-mg}{m}=g$，方向竖直向上.

(3) 管第一次落地弹起时的速度 $v_1=\sqrt{2gH}$，方向竖直向上，球的速度 $v_2=\sqrt{2gH}$，方向竖直向下，若球刚好没有从管中滑出，设经过时间 t_1，球和管速度相同，则有 $-v_1+a_1t_1=v_2-a_2t_1$，$t_1=\frac{2v_0}{a_1+a_2}$，故管从弹起经 t_1 这段时间上升的高度即为所求，得 $h=v_1t_1-\frac{1}{2}a_1t_1^2=\frac{4}{9}H$.

3. D **【解析】**运动员在空中的运动为竖直上抛运动，入水的瞬间速度最大，运动员在空中运动的时间 $t=\frac{v-\left(-\frac{1}{3}v\right)}{g}=\frac{4v}{3g}$，**B 错误**；跳板离水面的高度为 $h=\frac{v^2-\left(-\frac{1}{3}v\right)^2}{2g}=\frac{4v^2}{9g}$，**C 错误**；运动员在空中运动的平均速度为 $\bar{v}=\frac{h}{t}=\frac{v}{3}$，**D 正确**；运动员在水中竖直向下运动的时间与空中运动的时间相等，则入水深度 $h'=\frac{1}{2}vt=\frac{2v^2}{3g}$，**A 错误**.

4. B **【解析】**设碰地前速度大小为 v_1，碰地后速度大小为 v_2，则 $v_1^2=2gH_0$，$0-v_2^2=-2g\frac{16}{25}H_0$（关键点：碰地后相当于竖直上抛运动），解得 $v_1=\sqrt{2gH_0}$，$v_2=\frac{4}{5}\sqrt{2gH_0}$，速度变化量大小为 $\Delta v=v_2-(-v_1)=\frac{9}{5}\sqrt{2gH_0}$，弹性球碰地前后瞬间，速度变化量大小为 $\frac{9}{5}\sqrt{2gH_0}$，**A 错误**；下落时间为 $t_1=\frac{v_1}{g}=\sqrt{\frac{2H_0}{g}}$，上升时间为 $t_2=\frac{v_2}{g}=\frac{4}{5}\sqrt{\frac{2H_0}{g}}$，弹性球下落时间和上升时间之比为 $t_1:t_2=5:4$，**B 正确**；下落平均速度大小为 $\bar{v}_1=\frac{v_1}{2}$，上升平均速度大小为 $\bar{v}_2=\frac{v_2}{2}$，弹性球下落过程的平均速度和上升过程的平均速度大小之比为 $\bar{v}_1:\bar{v}_2=5:4$，**C 错误**；速度变化率为加速度，下落和上升过程加速度相同，均为 g，**D 错误**.

专题 1　运动图像

1. C **【解析】**单个物体做直线运动的位移、速度和时刻应该是一一对应的关系，不可能一个时刻同时对应两个位移或速度（即不会出现时间倒流），**C 正确**.

2. A **【解析】**在 v-t 图像中，速度随时间增大时电梯做加速运动，速度随时间减小时电梯做减速运动，速度为零时电梯静止，速度不为零且不变时电梯做匀速直线运动.

选项	分析	正误
A	从 20.0 s 到 30.0 s 速度增大，电梯加速上升	√
B	从 30.0 s 到 40.0 s 速度不为零且不变，电梯匀速上升	×
C	从 40.0 s 到 50.0 s 速度减小，电梯减速上升	×
D	从 50.0 s 到 60.0 s 速度为零，电梯静止	×

3. C **【解析】**滑雪爱好者在水平雪道上做匀速直线运动，滑上平滑连接（没有能量损失、速度大小不变）的倾斜雪道，在倾斜雪道上做匀减速直线运动，**C 正确**.

4. C **【解析】**设 MN 段与水平方向的夹角为 θ，运动员在 MN 段做初速度为零的匀加速直线运动，根据牛顿第二定律有 $mg\sin\theta=ma$，可得 $a=g\sin\theta$；在水平 NP 段，运动员做匀速直线运动，$a=0$；飞入空中做平抛运动时，设此时时刻为 t_1，则速度与时间的关系为 $v=\sqrt{v_0^2+[g(t-t_1)]^2}$，$v$-$t$ 图线不可能为直线，**C 正确**，**A、B、D 错误**.



一题多解　设 MN 段与水平方向的夹角为 θ，运动员在 MN 段运动，根据动量定理有 $mg\sin\theta\cdot t_0=mv_0$，解得 $v_0=g\sin\theta\cdot t_0$，在水平 NP 段，以速度 v_0 做匀速直线运动，设 t_1 时刻运动员到达 P 处，此时运动员飞入空中做平抛运动，有 $mg(t-t_1)=m\cdot\Delta v=m\sqrt{v^2-v_0^2}$，速度与时间的关系为 $v=\sqrt{v_0^2+[g(t-t_1)]^2}$，$v$-$t$ 图线不可能为直线.

5. C **【解析】**x-t 图像的最高点对应速度为 0 的时刻（关键点：斜率