基础就是硬道理

题精·书薄·价低·高效

备战2027新高考

高考物理

小题狂做®

恩波教育研究中心 编

基础篇

新课标 选择考

考点过关+微专题强化

一轮复习练基础，高考提分有保障

- 知识点覆盖全面，有效巩固基础知识
- 易错题、教材改编题、提升题，帮助提升物理思维
- 特设“真题演练”，提前感知高考，明确备考方向

小帮手 配

南京大学出版社

Contents 目录

第一章　直线运动

考点过关 1　运动的描述 …… 1
考点过关 2　匀变速直线运动 …… 2
考点过关 3　自由落体运动及竖直上抛运动 …… 4

第二章　相互作用　牛顿运动定律

考点过关 4　重力　弹力　摩擦力 …… 5
考点过关 5　牛顿第三定律　力的合成与分解 …… 7
考点过关 6　共点力的平衡 …… 9
考点过关 7　牛顿第一定律　牛顿第二定律 …… 11
专题突破 1　牛顿运动定律的应用 …… 13
考点过关 8　力学实验(一) …… 15

第三章　曲线运动

考点过关 9　曲线运动　运动的合成与分解 …… 17
考点过关 10　抛体运动 …… 19
考点过关 11　圆周运动 …… 21
阶段温习一 …… 23

第四章　万有引力与航天

考点过关 12　开普勒定律与万有引力定律 …… 27
考点过关 13　宇宙航行 …… 29

第五章　机械能守恒定律

考点过关 14　功　功率 …… 31
考点过关 15　重力势能 …… 33
考点过关 16　动能和动能定理 …… 35
考点过关 17　机械能守恒定律及其应用 …… 37
专题突破 2　功能关系　能量守恒定律 …… 39

第六章　动量

考点过关 18　动量　动量定理 …… 41
考点过关 19　动量守恒定律及其应用 …… 43
专题突破 3　动量和能量的综合应用 …… 45
考点过关 20　力学实验(二) …… 47
阶段温习二 …… 50

第七章　静电场

考点过关 21　电场力的性质 …… 53

考点过关 22　电场能的性质 …… 55
考点过关 23　电容器 …… 57
专题突破 4　带电粒子在电场中的运动 …… 59

第八章　恒定电流

考点过关 24　电路的基本概念及规律 …… 61
考点过关 25　闭合电路的欧姆定律 …… 63
考点过关 26　电学实验(一) …… 65
考点过关 27　电学实验(二) …… 67

第九章　磁场

考点过关 28　磁场的描述　安培力 …… 69
考点过关 29　洛伦兹力　带电粒子在磁场中的运动 …… 71
专题突破 5　带电粒子在组合场中的运动 …… 73
专题突破 6　带电粒子在叠加场中的运动 …… 75
考点过关 30　电磁场的实际应用 …… 77

第十章　电磁感应　交变电流

考点过关 31　电磁感应　楞次定律 …… 79
考点过关 32　法拉第电磁感应定律 …… 81
专题突破 7　法拉第电磁感应定律的综合应用 …… 83
考点过关 33　涡流　互感和自感 …… 85
考点过关 34　交变电流的产生及其描述 …… 87
考点过关 35　变压器　电能的输送 …… 89
考点过关 36　电磁振荡与电磁波　传感器 …… 91
阶段温习三 …… 93

第十一章　机械振动　机械波　光

考点过关 37　机械振动 …… 97
考点过关 38　机械波 …… 99
考点过关 39　光的折射　全反射 …… 101
考点过关 40　光的波动性 …… 103

第十二章　热学

考点过关 41　分子动理论　固体和液体 …… 105
考点过关 42　气体 …… 107
考点过关 43　热力学定律 …… 109

第十三章　原子结构与原子核

考点过关 44　波粒二象性　原子结构 …… 111
考点过关 45　原子核 …… 113

典题讲评与答案详析(另册,方法技巧、易错提醒、规律总结)
小帮手(另册,典例通法)

索引

易错　模型　方法　规律

第一章　直线运动

▶见答案册

规律总结　速度、速度变化量和加速度的比较 …… 1
易错提醒　平均速度的矢量性 …… 1
方法技巧　追及相遇问题的关键点 …… 2

第二章　相互作用　牛顿运动定律

方法技巧　判断滑动摩擦力方向的步骤 …… 3
易错提醒　计算摩擦力时的三点注意 …… 3
规律总结　作用力与反作用力的“四同”“三异” …… 4
方法技巧　三个共点力的合成 …… 4
易错提醒　受力分析中的两点提醒 …… 5
易错提醒　牛顿第二定律的两点提醒 …… 7
方法技巧　应用牛顿第二定律的一般步骤 …… 7
方法技巧　解决动力学两类基本问题应把握的关键 …… 8
方法技巧　常见传送带问题的分析思路 …… 8

第三章　曲线运动

模型建构　小船渡河问题的两类模型 …… 10
规律总结　平抛(类平抛)运动的重要推论 …… 11
方法技巧　圆周运动中动力学问题的分析思路 …… 13
规律总结　水平面内圆周运动的临界问题 …… 13

第四章　万有引力与航天

规律总结　万有引力与重力的关系 …… 16
易错提醒　利用万有引力求天体质量和密度应注意的两点 …… 16
规律总结　变轨过程各物理量比较 …… 17

第五章　机械能守恒定律

规律总结　机车启动问题的三个重要关系式 …… 19
规律总结　重力势能的相对性 …… 19
方法技巧　动能定理与图像结合问题的分析方法 …… 20
方法技巧　利用动能定理求解多过程问题 …… 21
方法技巧　含弹簧的机械能守恒问题 …… 22
方法技巧　功能关系的选取方法 …… 23

第六章　动量

方法技巧　用动量定理解流体问题的步骤 …… 24
规律总结　碰撞现象满足的规律 …… 25
模型建构　人船模型 …… 25
方法技巧　应用动量守恒定律解题的步骤 …… 26

模型建构　“滑块—斜(曲)面”模型 …… 26
规律总结　解碰撞问题的三种策略 …… 27

第七章　静电场

方法技巧　求解电场强度叠加问题的三点技巧 …… 30
规律总结　三个自由点电荷的平衡条件及规律 …… 30
方法技巧　电场中“三线”问题的分析方法 …… 31
规律总结　带电粒子在偏转电场中的运动规律 …… 33

第八章　恒定电流

规律总结　电阻的决定式和定义式 …… 35
知识拓展　电流的三种表达式及其比较 …… 35
易错提醒　关于非纯电阻电路的两点注意 …… 35
易错提醒　关于电动势的三点注意 …… 36
规律总结　输出功率与外电阻的关系 …… 36

第九章　磁场

规律总结　公式 $F=BIL$ 的应用 …… 39
方法技巧　“5 步”突破带电粒子在组合场中的运动问题 …… 43
规律总结　解答叠加场问题的基本思路 …… 44
思路点拨　电磁流量计类问题的分析思路 …… 45

第十章　电磁感应　交变电流

方法技巧　判断产生感应电流的两种方法 …… 45
规律总结　左、右手定则巧区分 …… 46
方法技巧　电磁感应图像类问题的一般解法 …… 47
易错提醒　应用电磁感应定律的三点注意 …… 47
易错提醒　应用法拉第电磁感应定律应注意的几个问题 …… 47
规律总结　自感线圈扮演的四个角色 …… 49
方法技巧　书写交变电流瞬时值表达式的技巧 …… 50
易错提醒　关于理想变压器的两点说明 …… 51
规律总结　理想变压器的制约关系 …… 51
规律总结　远距离输电规律 …… 51

第十一章　机械振动　机械波　光

方法技巧　简谐运动图像问题的分析方法 …… 55
规律总结　对简谐运动对称性特征的理解 …… 55
方法技巧　解决波的多解问题的思路 …… 56

第十二章　热学

知识拓展　扩散现象、布朗运动与热运动的比较 …… 59
模型建构　三种分子模型 …… 59
方法技巧　气体状态变化的图像问题的应用技巧 …… 60
易错提醒　应用热力学第一定律的三点注意 …… 61

第一章　直线运动

考点过关 1　运动的描述

建议用时：15 分钟　　评价：_____

答案见 P1

复习目标

1. 理解质点、参考系、位移、速度和加速度等概念，知道把物体看成质点的条件.
2. 会计算位移、平均速度、平均速率和加速度.

过关提升

1. (2025 山东烟台月考)8 月 31 日，2024 广元半程马拉松在广元澳源体育中心鸣枪开跑，长度为 21.097 5 km (13.109 4 英里)，来自山东枣庄的女运动员以用时 1 小时 18 分 28 秒的成绩获得女子组第一名. 下列说法正确的是 (　　)

A. 该运动员跑完全程发生的位移为 21.097 5 km

B. 1 小时 18 分 28 秒表示时间间隔

C. 由以上信息可以求出该运动员的平均速度

D. 研究该运动员跑步摆臂幅度时，可以将其视为质点

2. (**多选**，2025 安徽联考)2024 年 9 月 10 日 13 时，中国国际航空股份有限公司(以下简称“国航”)CA1523 航班从北京首都国际机场飞抵上海虹桥机场，标志着国航首架 C919 飞机成功首航，正式投入运营. C919 飞机飞行过程中 (　　)

A. 速度越大，其加速度一定越大

B. 速度变化量越大，加速度一定越大

C. 加速度不变，其速度可能减小

D. 加速度越大，则速度一定变化越快

3. (2025 河南信阳模拟)在物理学中，常把某一物理量的变化与发生这段变化所用时间之比叫作这个物理量的变化率，如速度就是物体位置对时间的变化率，即 $v=\frac{\Delta x}{\Delta t}$. 现在如果把加速度对时间的变化率定义为“加加速度”(又名急动度). 加加速度在日常生活和工程问题中都有重要的实际意义. 假设用 J 表示“急动度”，则以下说法正确的是 (　　)

A. J 与加速度的变化量成正比，与时间的变化量成反比

B. 若某运动物体的 J 是正值，则该物体的速度增大

C. J 的方向总是与加速度变化量的方向保持一致

D. 若某运动物体的 J 增大，则该物体的加速度 a 增大

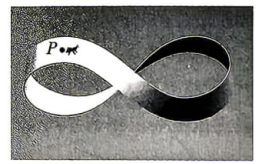
4. 提升题(广东清远期末)如图所示，自行车在水平地面上做匀速直线运动. 车轮外边缘半径为 R，气门芯距轮心的距离为 r，自行车行驶过程中轮胎不打滑，初始时刻气门芯在最高点，不考虑车轮的形变. 气门芯从初始时刻到第一次运动至最低点过程中位移的大小为 (　　)



A. $\sqrt{4R^2+\pi^2R^2}$　　B. $\sqrt{4R^2+\pi^2r^2}$

C. $\sqrt{4r^2+\pi^2r^2}$　　D. $\sqrt{4r^2+\pi^2R^2}$

5. (2025 吉林模拟)如图所示，将一条长为 L 的纸带扭转 180°后连接两端就构成了一个莫比乌斯环，不考虑连接纸带时的长度损失. 一只蚂蚁以恒定的速率 v 从纸带上标记点 P 沿纸带中线向前爬行，在其再一次来到 P 点的过程中，蚂蚁的 (　　)

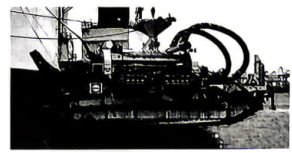


A. 平均速度为零　　B. 运动时间为 $\frac{L}{v}$

C. 加速度始终为零　　D. 运动时间为 $\frac{3L}{2v}$

真题演练

1. (2025 浙江 1 月卷)我国水下敷缆机器人如图所示，具有“搜寻—挖沟—敷埋”一体化作业能力. 可将机器人看成质点的是 (　　)



A. 操控机器人进行挖沟作业

B. 监测机器人搜寻时的转弯姿态

C. 定位机器人在敷埋线路上的位置

D. 测试机器人敷埋作业时的机械臂动作

考点过关 2 匀变速直线运动

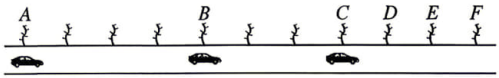
建议用时：30 分钟　　评价：_____　　答案见 P1

复习目标

1. 会熟练应用匀变速直线运动的规律及推论，能熟练运用逆向思维法.
2. 会分析运动图像问题，并能结合运动图像分析追及相遇问题.

过关提升

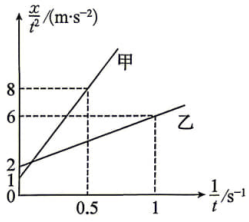
1.（江西南昌期末）如图所示，风景秀丽的平直公路两旁种植着间距相等的树木，一辆汽车沿该公路行驶，遇到危险时刹车做匀减速运动，公路上的摄像机每隔相同的时间拍下了汽车的位置分别处在 A、B、C 处，则可推断汽车最终（　　）



A. 停在 D 处　　B. 停在 E 处

C. 停在 EF 之间　　D. 停在 F 右侧

2.（2026 河北保定开学考）$t=0$ 时刻，甲、乙两玩具赛车同时进入一段直线赛道（足够长），之后它们在该赛道中运动的 $\frac{x}{t^2}-\frac{1}{t}$ 图像如图所示. 两车相遇前，从两车刚进入该赛道到两车相距最远的时间为（　　）



A. 4 s　　B. 5 s　　C. 6 s　　D. 7 s

3.（2025 安徽一模）无人驾驶的汽车在投入运营前需要进行各种安全性能测试. 在一次刹车性能检测中，车头依次通过 A、B、C、D 四个标志杆，测得的数据有：$AB=15$ m，$CD=22$ m，车头在 AB、BC、CD 段的运动时间依次为 1 s、0.5 s、2 s. 若把该车从 A 到 D 的过程近似为匀减速直线运动，则车头经过 A 标志杆时的速率为（　　）

A. 16 m/s　　B. 17 m/s

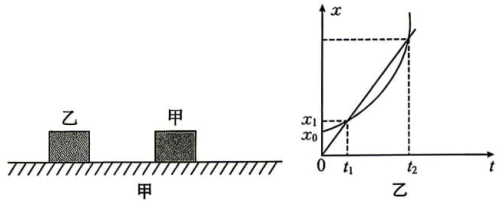
C. 18 m/s　　D. 18.5 m/s

4.（河北邯郸一模）飞机航母弹射系统能够使飞机获得一个初速度，从而达到缩短滑行距离的目的. 设飞机靠自身引擎获得的加速度为 a，没有弹射的情况下，飞机滑行 L_1 的距离达到起飞速度；开启弹射系统，使飞机获得一个初速度 v_0，飞机滑行 L_2 的距离达到起飞速度，设 $L_1-L_2=\Delta L$，加速度 a 和起飞速度均为定值，下列关于 ΔL 的说法，正确的是（　　）

A. ΔL 与 v_0 成正比　　B. ΔL 与 v_0^2 成正比

C. ΔL 与 v_0^3 成正比　　D. ΔL 与 $\sqrt{v_0}$ 成正比

5.（**多选**，2026 广西柳州期中）水平地面上甲、乙两个物块（物块均可视为质点）的位移—时间图线如图所示. 已知甲的图线为一条顶点为 $(0,x_0)$ 的抛物线，乙的图线为一条过原点的直线. 两条图线的一个交点的坐标为 (t_1,x_1). 下列说法正确的是（　　）



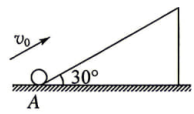
A. 由图乙知甲物块和乙物块运动过程中相遇两次

B. 甲物块在做匀加速直线运动，其加速度大小为 $\frac{2(x_1-x_0)}{t_1^2}$

C. 图中甲、乙两个物块再次相遇的时刻为 $t_2=\frac{x_0t_1}{x_1+x_0}$

D. 甲物块追上乙物块时速度大小大于乙物块的速度大小

6. 易错题（**多选**，2025 山东临沂沂水一中月考）如图所示，在倾角为 30°且足够长的固定光滑斜面底端，一小球以 $v_0=10$ m/s 的初速度沿斜面向上运动（g 取 10 m/s²），则（　　）



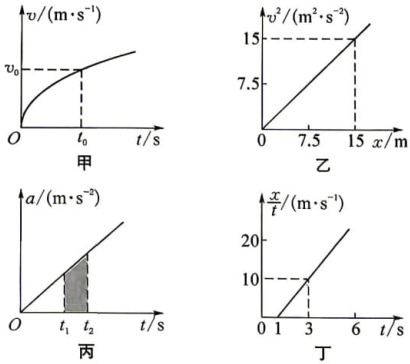
A. 小球沿斜面上升的最大距离为 20 m

B. 小球回到斜面底端的时间为 4 s

C. 小球运动到距底端 7.5 m 处的时间可能为 3 s

D. 小球运动到距底端 7.5 m 处的时间可能为 1 s

7.（**多选**，广东四校联考）图像能够直观描述物理过程，能形象表述物理规律，能有效处理实验数据. 如图所示为物体做直线运动的图像，下列说法正确的是 （ ）



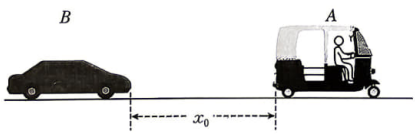
A. 甲图中，物体在 $0\sim t_0$ 这段时间内的位移大于 $\frac{1}{2}v_0t_0$

B. 乙图中，物体的加速度为 2 m/s²

C. 丙图中，阴影面积表示 $t_1\sim t_2$ 时间内物体的加速度变化量

D. 丁图中，$t=3$ s 时物体的速度为 25 m/s

8.（2026 辽宁大连联考）如图所示，农用三轮车 A 和汽车 B 沿同一平直的公路行驶，三轮车 A 以 $v_A=10$ m/s 的速度匀速行驶，汽车 B 在三轮车 A 后方以 $v_B=20$ m/s 的速度匀速行驶，当 A、B 两车的距离为 $x_0=25$ m 时，三轮车 A 的司机发现前方有障碍，司机立即以 $a_A=2$ m/s² 的加速度刹车，汽车 B 的司机在三轮车 A 刹车后经 $t_0=1$ s 的时间开始刹车. 求：



(1)若汽车 B 刹车时的加速度大小为 $a_B=5$ m/s²，判断两车是否发生碰撞.

(2)若两车能碰撞，为避免发生碰撞，求汽车 B 刹车加速度的最小值；若不会碰撞，求两车之间距离的最小值. (可用分数表示)

真题演练

1.（2025 江苏卷）如图所示，新能源汽车在辅助驾驶系统测试时，感应到前方有障碍物立刻制动，做匀减速直线运动. 2 s 内速度由 12 m/s 减至 0. 该过程中汽车的加速度大小为 （ ）

A. 2 m/s²　　B. 4 m/s²

C. 6 m/s²　　D. 8 m/s²

2.（2025 安徽卷）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. $x=\frac{1}{2}at^2$

考点过关3 自由落体运动及竖直上抛运动

建议用时：15分钟　　评价：_____　　答案见P2

复习目标

1. 理解自由落体运动、竖直上抛运动的特点及规律.
2. 会应用两种运动的规律求解实际问题.

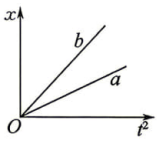
过关提升

1. (2026浙江金华期中)小明用高速相机拍下一幅水滴下落的照片，如图所示，其中第4滴水刚要离开屋檐，若滴水的时间间隔相同，第2滴水与第3滴水的实际间距为0.15 m，取重力加速度 $g=10\ \mathrm{m/s^2}$，不计空气阻力，则图中第1滴水的速度大小为 (　　)



A. 2 m/s　B. 3 m/s　C. 4 m/s　D. 5 m/s

2. 回归教材(2025河北衡水模拟)某校物理文化节上有同学重复了伽利略研究落体运动的实验. 他用气垫导轨代替斜面“冲淡重力”，通过光电门测量滑块从静止开始下滑位移 x 和运动时间 t，改变 x 重复实验，并作出 $x-t^2$ 图像. 如图所示是不同斜面倾角下的两组数据图像，下列说法正确的是 (　　)



A. 图像为直线表示滑块位置随时间均匀变化

B. 图像为直线表示滑块的加速度随时间均匀变化

C. b 图像对应斜面倾角大

D. 图像斜率的最大值为 g

3. (**多选**，2025辽宁模拟)2024年巴黎奥运会上，中国跳水队的运动员获得10 m跳台金牌，其中一套动作是身体直立跳离跳台后身体重心位置升高了约0.2 m，完成一系列动作后，身体沿竖直方向入水，不计空气阻力. 下列判断正确的是 (　　)

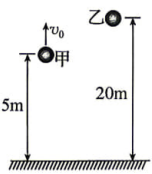
A. 从离开跳台到手掌入水的过程经历的时间约为1.6 s

B. 从离开跳台到手掌入水的过程经历的时间约为1.4 s

C. 手掌入水时的速度约为16 m/s

D. 手掌入水时的速度约为14 m/s

4. (**多选**，2026福建莆田期中)如图所示，小球甲从距离地面高度为 $h_1=15$ m处以速度 $v_0=10$ m/s 竖直向上抛出，同时小球乙从距离地面高度为 $h_2=20$ m 处开始自由下落，小球运动的过程中不计空气阻力，取重力加速度 $g=10\ \mathrm{m/s^2}$，则下列说法中正确的是 (　　)



A. 小球乙落地前，甲相对乙做匀变速直线运动

B. 两球运动0.5 s时，距离地面均为18.75 m

C. 落地前的运动过程中小球甲、乙的平均速度之比为1∶2

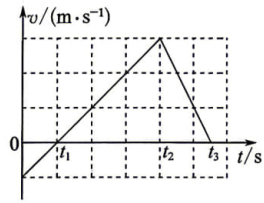
D. 至小球乙落地时，甲距地面5 m

5. (河北张家口期末)一个小朋友在河面上某高度处将一个泡发球(遇水体积膨胀，密度减小，仍可看作质点)以2 m/s的速度竖直向上抛出，泡发球落入河水中做减速运动直到速度减为零，在水中运动时所受合力保持不变，加速度大小为重力加速度的2倍，运动的 $v-t$ 图像如图所示，不计空气阻力，重力加速度 g 取10 m/s². 求：

(1) 时间 t_1.

(2) 泡发球抛出点距河面的高度 h.

(3) 时间 t_3.



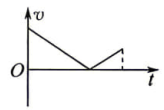
真题演练

1. (广西卷)让质量为1 kg的石块 P_1 从足够高处自由下落，P_1 在下落的第1 s末速度大小为 v_1，再将 P_1 和质量为2 kg的石块绑为一个整体 P_2，使 P_2 从原高度自由下落，P_2 在下落的第1 s末速度大小为 v_2，g 取10 m/s²，则 (　　)

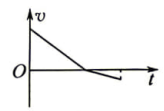
A. $v_1=5$ m/s　　B. $v_1=10$ m/s

C. $v_2=15$ m/s　　D. $v_2=30$ m/s

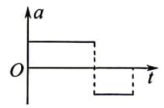
2. (广东卷)铯原子喷泉钟是定标“秒”的装置. 在喷泉钟的真空系统中，可视为质点的铯原子团在激光的推动下，获得一定的初速度. 随后激光关闭，铯原子团仅在重力的作用下做竖直上抛运动，到达最高点后再做一段自由落体运动. 取竖直向上为正方向. 下列可能表示激光关闭后铯原子团速度 v 或加速度 a 随时间 t 变化的图像是 (　　)



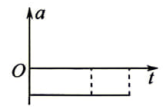
A



B



C



D

第二章　相互作用　牛顿运动定律

考点过关4　重力　弹力　摩擦力

建议用时：30分钟　　评价：_____　　答案见P3

复习目标

1. 知道重力的大小、方向，理解重心的概念，知道重心位置的决定因素.
2. 理解弹力产生的条件，会判断弹力的有无及方向，理解胡克定律并能计算弹力的大小.
3. 理解摩擦力产生的条件，会判断摩擦力的有无及方向，会计算摩擦力的大小.

过关提升

1.（2026甘肃兰州期中）如图所示为仰韶文化时期的欹器，《荀子·宥坐》曾记载“虚则欹，中则正，满则覆”，意思是空着的时候会稍微倾斜，装了一半水就会正，装满了水就会翻倒. 下面关于欹器说法正确的是　（　）



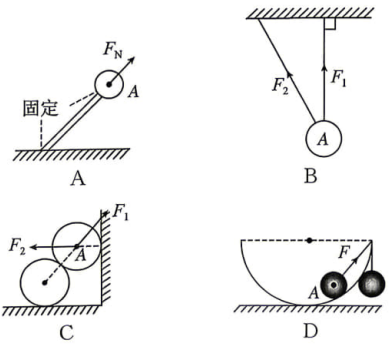
A. 静止时，每根绳的拉力方向与重力方向相反

B. 静止时，每根绳的拉力方向都沿着绳子

C. 欹器（包括水）的重力全部作用在重心上

D. 向空欹器缓慢注水直至翻倒的过程中，欹器（包括水）的重心位置逐渐升高

2.（2026福建泉州期中）下列图中各物体均处于静止状态，图中画出了小球A所受弹力的情况，正确的是　（　）



A　　B　　C　　D

3. 新考法（2025山东济南开学考试）“工欲善其事，必先利其器”，中国古代已经掌握了高超的兵器研磨技巧. 如图所示是打磨宝剑的场景. 在打磨过程中，磨石始终静止在水平桌面上，当宝剑在外力作用下水平向右运动时，下列说法正确的是（　）



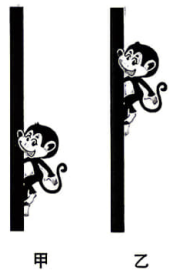
A. 宝剑与磨石之间存在静摩擦力

B. 磨石与桌面之间不存在摩擦力

C. 宝剑对磨石的摩擦力方向水平向右

D. 桌面对磨石的摩擦力方向水平向右

4.（2025山东临沂月考）如图所示，质量均为m的甲、乙两只猴子分别沿着竖直固定的硬直杆匀速上爬和下滑，重力加速度为g，猴子与杆之间的动摩擦因数为μ，下列说法正确的是　（　）



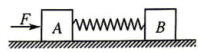
A. 杆对甲、乙的摩擦力均是滑动摩擦力

B. 甲相对杆的运动趋势向上，乙相对杆的运动方向向下

C. 乙与杆之间的弹力为$\frac{mg}{\mu}$

D. 甲上爬时抓得越紧，所受摩擦力越大

5.（山东历城二中月考）木块A、B分别重50 N和30 N，它们与水平地面之间的动摩擦因数均为0.2，与A、B相连接的轻弹簧被压缩了5 cm，系统置于水平地面上静止不动. 已知弹簧的劲度系数为100 N/m. 用水平向右的力$F=1$ N作用在木块A上，如图所示，则　（　）



A. 木块A所受摩擦力大小是9 N，方向向右

B. 木块A所受摩擦力大小是4 N，方向向右

C. 木块B所受摩擦力大小是6 N，方向向左

D. 木块B所受摩擦力大小是4 N，方向向左

6.（多选，甘肃甘南模拟）如图所示，A、B两球完全相同，质量均为m，两球可视为质点，用三根完全相同的轻弹簧固连着，在水平拉力F作用下均处于静止状态，k_1弹簧位于竖直方向，则有关说法正确的是　（　）

好解析就是好老师！

备战2027新高考

高考物理

小题狂做®

基础篇

典题讲评与答案详析

【思路点拨】【规律总结】【易错提醒】【方法技巧】

第一章　直线运动

考点过关 1　运动的描述

过关提升

1. B　解析：位移是初位置指向末位置的有向线段，路程是物体运动轨迹的长度，则该运动员跑完全程发生的路程为 21.097 5 km，A 错误；1 小时 18 分 28 秒表示时间间隔，B 正确；根据 $\overline{v}=\frac{\Delta x}{\Delta t}$，可知若要求出运动员的平均速度需要知道全过程的位移和时间，但题中只给了路程和时间，因而无法求出平均速度，只能求出平均速率，C 错误；研究该运动员跑步摆臂幅度时，她的形状和大小不能忽略，因而不能将其视为质点，D 错误.

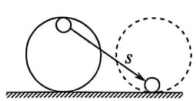
2. CD　解析：加速度与速度没有直接关系，物体的速度越大，其加速度不一定越大，如速度很大做匀速直线运动的飞机，加速度为零，A 错误；加速度的大小与速度变化量无必然联系，B 错误；飞机的加速度不变，若加速度方向与速度方向相反，则速度减小，C 正确；加速度是描述速度变化快慢的物理量，加速度越大，速度变化越快，D 正确.

规律总结　速度、速度变化量和加速度的比较

物理量	速度	速度变化量	加速度
物理意义	描述物体运动的快慢	描述物体速度的变化	描述物体速度变化的快慢
定义式	$v=\frac{\Delta x}{\Delta t}$	$\Delta v=v-v_0$	$a=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{v-v_0}{\Delta t}$
方向	与位移 Δx 同向，即物体运动的方向	由 $v-v_0$ 或 a 的方向决定	与 Δv 的方向一致，由合力 F 的方向决定，而与 v_0、v 的方向无关

3. C　解析：根据急动度定义 $J=\frac{\Delta a}{\Delta t}$，急动度 J 是加速度变化量与时间变化量的比值，但 Δa 和 Δt 并非独立变量，不能简单认为 J 与 Δa 成正比、与 Δt 成反比. 例如，若 Δa 和 Δt 同比例变化，J 不变，故 A 错误. $J>0$ 仅表示加速度在增大，但速度是否增大取决于加速度方向与速度方向是否一致，若加速度方向与速度方向相反（如减速运动），当 $J>0$ 时，物体速度减小得更快，故 B 错误. 急动度方向由 Δa 的方向决定，因 $\Delta t>0$，J 方向始终与 Δa 一致，故 C 正确. J 增大仅表示加速度变化率增大，但加速度 a 的增减取决于 J 的正负，例如，若 J 为负且绝对值增大，加速度 a 会减小，故 D 错误.

4. D　解析：当气门芯由车轮的正上方第一次运动到车轮的正下方时，车轮向前运动半个周长，气门芯的初位置与末位置如图所示，由几何知识得，气门芯的位移大小为 $s=\sqrt{(2r)^2+(\pi R)^2}=\sqrt{4r^2+\pi^2R^2}$，故 D 正确.



5. A　解析：平均速度是位移与所用时间的比值，蚂蚁的位移为零，故平均速度为零，故 A 正确；运动时间应为 $t=\frac{2L}{v}$，故 B、D 错误；蚂蚁做曲线运动，加速度不为零，故 C 错误.

易错提醒　平均速度的矢量性

在变速运动中，物体的平均速度是在某段时间内的位移与发生这段位移所用时间的比值，即 $\overline{v}=\frac{\Delta x}{\Delta t}$，是矢量.

真题演练

1. C　解析：操控机器人进行挖沟作业、监测机器人搜寻时的转弯姿态和测试机器人敷埋作业时的机械臂动作时，均不能忽略机器人的大小和形状，需要关注机器人本身的变化情况，因此不可以看作质点；定位机器人在敷埋线路上的位置时可以忽略机器人的大小和形状，可以视为质点，C 正确.

考点过关 2　匀变速直线运动

过关提升

1. D　解析：设相邻两棵树间距为 d，则根据 $\Delta x=aT^2$，可得 $a=\frac{d}{T^2}$，经过 B 点时的速度 $v_B=\frac{7d}{2T}$，则从 B 点开始到停止运动的距离 $x=\frac{v_B^2}{2a}=6.125d$，可知汽车最终停在 F 右侧，故 D 正确.

2. B　解析：根据 $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$，整理可得 $\frac{x}{t^2}=v_0\frac{1}{t}+\frac{1}{2}a$，结合题图可知，甲车的初速度大小 $v_{01}=\frac{8-1}{0.5}$ m/s=14 m/s，加速度大小为 $a_1=2\times1$ m/s^2=2 m/s^2，同理，乙车的初速度大小 $v_{02}=\frac{6-2}{1}$ m/s=4 m/s，加速度大小为 $a_2=2\times2$ m/s^2=4 m/s^2，当两车的速度相同时，两车相距最远，有 $v_{01}+a_1t_0=v_{02}+a_2t_0$，联立解得 $t_0=5$ s，B 正确.

3. A　解析：匀变速直线运动中间时刻的瞬时速度等于该过程的平均速度，则车头经过 AB 段中间时刻的速度为 $v_1=\frac{x_{AB}}{t_{AB}}=15$ m/s，车头经过 CD 段中间时刻的速度为 $v_2=\frac{x_{CD}}{t_{CD}}=11$ m/s，则汽车加速度大小为 $a=\left|\frac{v_2-v_1}{\frac{t_{AB}}{2}+t_{BC}+\frac{t_{CD}}{2}}\right|=2$ m/s^2，设车头经过 A 标志杆时的速率为 v_A，则有 $v_1=v_A-a\frac{t_{AB}}{2}$，解得 $v_A=16$ m/s，A 正确.

4. B　解析：没有弹射的情况下，飞机做初速度为 0 的匀加速直线运动，设起飞速度为 v，由匀变速直线运动速度与位移关系式知 $v^2=2aL_1$，开启弹射系统，飞机做初速度为 v_0 的匀加速直线运动，则 $v^2-v_0^2=2aL_2$，由题知 $L_1-L_2=\Delta L$，则 $\Delta L=\frac{v^2}{2a}-\frac{v^2-v_0^2}{2a}=\frac{1}{2a}v_0^2$，可知 ΔL 与 v_0^2 成正比，故 B 正确.

5. ABD　解析：由题图乙可知两条图线有两个交点，则

与《小题狂做基础篇》配套使用

小帮手

典例通法

10%的容量，100%的精华

好用、管用、实用！

[重点知识] 提炼重要概念、公式、结论

[典型方法] 总结常用方法与技巧

[典型例题] 精选常考题型，展示解题思路

物理

专题一　直线运动

过关 1　匀变速直线运动

知识提炼

一、匀变速直线运动规律

①速度与时间的关系式：$v=v_0+at$；

②位移与时间的关系式：$x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$；

③位移与速度的关系式：$v^2-v_0^2=2ax$.

注意：以上各式均为矢量式，应用时应规定正方向，然后把矢量化为代数量求解，通常选初速度方向为正方向.

二、推论

1. 做匀变速直线运动的质点，在连续相等时间内位移差为 $\Delta x=x_2-x_1=x_3-x_2=\cdots=x_n-x_{n-1}=aT^2$，可以推广到 $x_m-x_n=(m-n)aT^2$.

2. 做匀变速直线运动的质点，在某段时间内的中间时刻的瞬时速度，等于这段时间内的平均速度，即 $\overline{v}=v_{\frac{t}{2}}=\frac{v_0+v}{2}$.

3. 某段位移的中间位置的瞬时速度 $v_{\frac{x}{2}}=\sqrt{\frac{v_0^2+v^2}{2}}$.

提示

公式中有四个物理量，已知其中的三个可求出另一个：①若已知公式中的 v、a、t，可用 $v_0=v+at$ 求解初速度；②若已知公式中的 v_0、v、t，可用 $a=\frac{v-v_0}{t}$ 求解加速度；③若已知公式中的 v_0、v、a，可用 $t=\frac{v-v_0}{a}$ 求解时间；④若已知公式中的 v_0、a、t，可用 $v=v_0+at$ 求解 t 时刻速度.

考点突破

一、初速度为零的常见匀变速直线运动推论

1. (1) T、$2T$、$3T$、$\cdots nT$ 的速度之比为 $v_1:v_2:v_3:\cdots:v_n=1:2:3:\cdots:n$；

(2) T、$2T$、$3T$、$\cdots nT$ 的位移之比为 $x_1:x_2:x_3:\cdots:x_n=1:4:9:\cdots:n^2$；

(3) 第一个 T 内、第二个 T 内、第三个 T 内、…第 n 个 T 内的位移之比为 $x_1:x_{21}:x_{32}:\cdots:x_{n(n-1)}=1:3:5:\cdots:(2n-1)$.

2. (1) 通过 x、$2x$、$3x$、$\cdots nx$ 时的速度之比为 $v_1:v_2:v_3:\cdots:v_n=1:\sqrt{2}:\sqrt{3}:\cdots:\sqrt{n}$；

(2) 通过 x、$2x$、$3x$、$\cdots nx$ 的时间之比为 $t_1:t_2:t_3:\cdots:t_n=1:\sqrt{2}:\sqrt{3}:\cdots:\sqrt{n}$；

(3) 第一个 x 内、第二个 x 内、第三个 x 内、…第 n 个 x 内的时间之比为 $t_1:t_{21}:t_{32}:\cdots:t_{n(n-1)}=1:(\sqrt{2}-1):(\sqrt{3}-\sqrt{2}):\cdots:(\sqrt{n}-\sqrt{n-1})$.

二、解决匀变速直线运动的方法

方法	分析说明
逆向思维法	把物体所发生的物理过程逆过来加以分析的方法即逆向思维法. 如：将做匀减速直线运动至速度为零的过程反向，转化为初速度为零的匀加速直线运动.
图像法	应用 $v-t$ 图像，可把较复杂的问题转变为较简单的数学问题解决，尤其是用图像定性分析，可避开繁杂的计算，快速得出答案.
推论法	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 $x_{n+1}-x_n=aT^2$. 对一般的匀变速直线运动问题，若出现相等的时间间隔，应优先考虑用 $\Delta x=aT^2$ 求解.

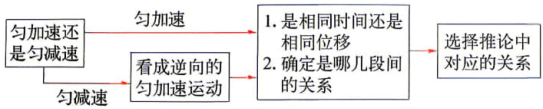
高分攻略

考向1 匀变速直线运动中的比值关系

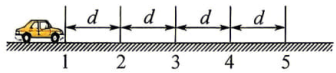
考向特征

在初速度为零的匀变速直线运动中，判断相同位移(或时间)的速度、时间(或位移)的关系

解题攻略



例 (2025 湖北十堰开学考试)一平直公路旁等间距竖立 5 根电线杆，相邻两电线杆间距为 d，如图所示. 一小车车头与第 1 根电线杆对齐，从静止开始做匀加速直线运动，测得小车车头从第 1 根电线杆到第 2 根电线杆历时为 t，以下说法正确的是 (　　)



A. 车头从第 2 根电线杆到第 4 根电线杆历时为 t

B. 车头从第 1 根电线杆到第 5 根电线杆历时为 $\sqrt{5}t$

C. 车头到第 2 根电线杆时，速度大小为 $\dfrac{d}{t}$

D. 车头到第 5 根电线杆时，速度大小为 $\dfrac{4d}{t}$

答案 D

攻略展示 判断通过相同位移的时间之比：根据匀变速直线运动推论，小车通过 d、$2d$、$3d$、$4d$ 的时间之比为 $1:\sqrt{2}:\sqrt{3}:2$，故车头从第 2 根电线杆到第 4 根电线杆历时为 $(\sqrt{3}-1)t$，从第 1 根电线杆到第 5 根电线杆历时为 $2t$，故 A、B 错误；设车头到第 2 根电线杆时，速度大小为 v_1，车头到第 5 根电线杆时，速度大小为 v_2，则有 $d=\dfrac{v_1}{2}\cdot t$，$4d=\dfrac{v_2}{2}\cdot 2t$，解得 $v_1=\dfrac{2d}{t}$，$v_2=\dfrac{4d}{t}$(备注：求出 v_1 后也可以利用比值法得出 v_2)，故 C 错误，D 正确.

常规解法 根据题意，由位移与时间关系有 $d=\dfrac{1}{2}at^2$，$3d=\dfrac{1}{2}at_1^2$，$4d=\dfrac{1}{2}at_2^2$，解得 $t_1=\sqrt{3}t$，$t_2=2t$，则车头从第 2 根电线杆到第 4 根电线杆历时为 $\Delta t=t_1-t=(\sqrt{3}-1)t$，车头从第 1 根电线杆到第 5 根电线杆历时为 $2t$，故 A、B 错误.

易错提醒

在应用比值法时，读题是关键，将题目信息转化为自己熟悉的物理关系，例如在本题中“求车头从第 2 根电线杆到第 4 根电线杆的历时”，实质是小车从杆 1 运动到杆 4 的总时间，再减去从杆 1 到杆 2 的时间.

更多相关练习见“考点过关 2”题 1、“阶段温习一”题 6 等

专题二　相互作用　牛顿运动定律

过关 2　常见的力　力的合成与分解

知识提炼

一、三种基本性质力

项目	重力	弹力	摩擦力
产生	由于地球的吸引	两物体直接接触、接触处有形变.	接触面粗糙、接触处有弹力、有相对运动或相对运动趋势.
大小	$G=mg$	弹簧类物体在弹性限度内遵循胡克定律：$F=kx$. 非弹簧类物体弹力大小应由平衡条件或动力学规律求解.	滑动摩擦力用公式 $F_f=\mu F_N$ 求解，静摩擦力大小应由平衡条件或动力学规律求解.

（续表）

项目	重力	弹力	摩擦力
方向	竖直向下，不一定指向地心.	与受力物体形变的方向相同，与施力物体形变的方向相反.	与相对运动或相对运动趋势方向相反.
作用点	重心：重力的等效作用点	接触面上	接触面上

二、合力范围的确定

1. 两个共点力的合力范围：$|F_1-F_2|\leqslant F\leqslant F_1+F_2$.

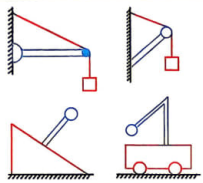
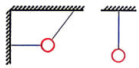
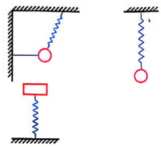
2. 三个共点力的合力范围：

（1）三个力同向时，其合力最大，为 $F_{max}=F_1+F_2+F_3$.

（2）以这三个力的大小为边，如果能组成封闭的三角形，则其合力的最小值为零，即 $F_{min}=0$；如果不能，则合力的最小值为 $F_{min}=|F_1-(F_2+F_3)|$（F_1 为三个力中最大的力）.

考点突破

一、弹力的三种模型对比

模型		轻杆	轻绳	轻弹簧
模型图示				
模型特点	形变特点	只能发生微小形变.	柔软，只能发生微小形变，各处张力大小相等.	既可伸长，也可压缩，各处弹力大小相等.
	方向特点	不一定沿杆，可以是任意方向.	只能沿绳，指向绳收缩的方向.	沿弹簧轴线，与形变方向相反.
	大小计算	运用平衡方程或牛顿第二定律求解	运用平衡方程或牛顿第二定律求解	①牛顿第二定律； ②胡克定律 $F=kx$.
	作用效果	可以提供拉力、推力	只能提供拉力	可以提供拉力、推力
	突变特点	可以发生突变	可以发生突变	一般不能发生突变

二、弹力有无的判断“四法”

（1）条件法：根据物体是否直接接触并发生弹性形变来判断是否存在弹力，此方法多用来判断形变较明显的情况.

（2）假设法：对形变不明显的情况，可假设两个物体间弹力不存在，看物体能否保持原有的状态. 若运动状态不变，则此处不存在弹力；若运动状态改变，则此处一定有弹力.

（3）状态法：根据物体的运动状态，利用牛顿第二定律或共点力平衡条件判断弹力是否存在.

（4）替换法：可以将硬的、形变不明显的施力物体用软的、易产生明显形变的物体来替换，看能否发生形态的变化，若发生形变，则此处一定有弹力.

高分攻略

考向2　按作用效果分解力

◇考向特征

已知某一个力，求这个力产生的效果的其他分力

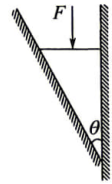
◇解题攻略　**按作用效果分解力的一般步骤**

确定研究对象 → 分析力的作用效果 → 根据效果分解力 → 根据力的矢量三角形和几何关系计算

例 (2025 河北石家庄质检)榫卯结构是中国传统建筑、家具和其他木制器具的主要结构方式. 如图甲所示为榫眼的凿削操作,图乙为截面图,凿子尖端夹角为 θ,在凿子顶部施加竖直向下的力 F 时(已知条件),其竖直面和侧面对两侧木头的压力分别为 F_1 和 F_2(作用的效果),不计凿子的重力及摩擦力,下列说法正确的是 (　　)



甲



乙

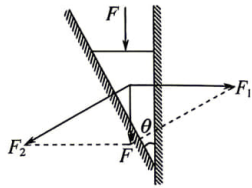
A. F_1 大于 F_2

B. 夹角 θ 越小,F_1 越大

C. 夹角 θ 越小,F_2 越小

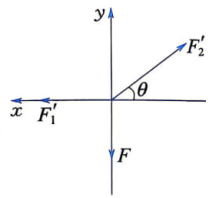
D. 夹角 θ 越大,凿子越容易凿入木头

答案 B



攻略展示 根据效果分解力:根据凿子对两个面的作用效果(对竖直面和斜面有挤压效果),把力 F 分解为 F_1 和 F_2,如图所示.

根据力的矢量三角形和几何关系计算:由图可知 $F_2>F_1$,$F_2>F$,根据几何关系有 $F_2=\dfrac{F}{\sin\theta}$,$F_1=\dfrac{F}{\tan\theta}$,A 错误;由以上分析可知,力 F 一定时,夹角 θ 越大,F_1 和 F_2 均越小,凿子越不容易凿入木头,故 B 正确,C、D 错误.



正交分解法 以凿子为研对象,因不计凿子的重力及摩擦力,所以凿子受压力 F 和两面的弹力 F_1'和 F_2'三个力作用,其受力分析如图所示,建立如图所示坐标系(相互垂直的力落在坐标轴上),根据平衡条件,有 $F_2'\sin\theta=F$,$F_1'=F_2'\cos\theta$,解得 $F_2'=\dfrac{F}{\sin\theta}$,$F_1'=\dfrac{F}{\tan\theta}$,根据牛顿第三定律,B 正确.

▶▶ 更多相关练习见“考点过关 5”题 6、题 7 等

过关 3　受力分析　共点力的平衡

知识提炼

平衡条件的推论

1. 二力平衡:如果物体在两个共点力的作用下处于平衡状态,这两个力必定大小相等、方向相反,为一对平衡力.

2. 三力平衡:如果物体在三个共点力的作用下处于平衡状态,其中任意两个力的合力一定与第三个力大小相等、方向相反,并且这三个力的矢量可以构成一个封闭的矢量三角形.

3. 多力平衡:如果物体受多个力作用处于平衡状态,其中任何一个力与其余力的合力大小相等、方向相反.

考点突破

平衡问题的处理方法

方法	内容
整体法与隔离法	当连接体或相互作用的系统处于平衡时,若不涉及物体间相互作用的内力,应首先考虑整体法. 对于有的平衡问题,单纯采用整体法不能解决的,应采用整体法与隔离法相结合的方法.
分解法	物体受到几个力的作用,将某一个力按力的作用效果进行分解,则其分力和其他力在所分解的方向上满足平衡条件.
图解法	根据物体平衡条件作出力的矢量图,如果是受三个力的动态平衡问题,一般由这三个力构成封闭矢量三角形,然后根据图示进行动态分析,确定最大值和最小值.

（续表）

方法	内容
合成法	物体受几个力的作用，通过合成的方法将它们简化成两个力，这两个力满足平衡条件.
正交分解法	将处于平衡状态的物体所受的力分解为相互正交的两组，每一组的力都满足平衡条件.
矢量三角形法	物体受同一平面内三个互不平行的力的作用平衡时，这三个力的矢量箭头首尾相接，构成一个矢量三角形. 反之，若三个力的矢量箭头首尾相接恰好构成三角形，则这三个力的合力必为零. 利用三角形定则，根据正弦定理、余弦定理或相似三角形等数学知识可求解.

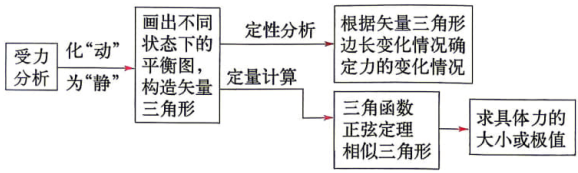
高分攻略

考向3　相似三角形法求解动态平衡问题

考向特征

在三力平衡问题中，如果有一个力是恒力，另外两个力大小、方向都变化，且题目给出了空间几何关系，多数情况下力的矢量三角形与空间几何三角形相似，可利用相似三角形对应边成比例进行计算

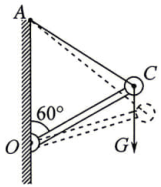
解题攻略



例　（2025 四川宜宾一诊）如图甲所示，一名登山爱好者正沿着竖直崖壁向上攀爬，绳的一端固定在较高处的 A 点，另一端拴在人的腰间 C 点（重心处）. 人攀爬的过程可以把人简化为乙图所示的物理模型：脚与崖壁接触点为 O 点，人的重力 G 全部集中在 C 点（一个力的大小和方向已知），O 到 C 点可简化为轻杆，AC 为轻绳. 已知 OC 长度不变，人在攀爬过程中的某时刻，AOC 构成等边三角形（已知几何三角形）. 下列说法正确的是　（　）



甲



乙

A. 轻杆对人的支持力与人受到的重力是一对平衡力

B. 在此时刻，轻绳对人的拉力大小等于轻杆对人的支持力的大小

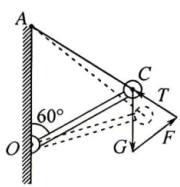
C. 轻绳 AC 在虚线位置和实线位置承受的拉力大小相等

D. 轻杆 OC 在虚线位置比实线位置承受的压力小

答案　B

攻略展示　受力分析：轻杆对人的支持力沿 OC 方向，重力方向竖直向下，故 A 错误.

画出不同状态下的平衡图，构造矢量三角形：对人受力分析，人受到重力 G、轻绳的拉力 T 和轻杆的支持力 F，构成力的三角形如图所示.



根据相似三角形法，求具体力的大小或极值：由几何知识可知，该力的三角形与三角形 AOC 相似，则有 $\frac{G}{AO}=\frac{F}{OC}=\frac{T}{AC}$，由于此时刻 AOC 构成等边三角形，则轻绳对人的拉力大小等于轻杆对人的支持力的大小，故 B 正确；由图可知，AO 为定值，AC 在虚线位置时比实线位置时大，根据 $\frac{G}{AO}=\frac{F}{OC}=\frac{T}{AC}$ 可知，轻绳 AC 在虚线位置比实线位置承受的拉力大，故 C 错误；OC 长度不变，根据上式可知，轻杆 OC 在虚线位置与实线位置对人的支持力大小相等，则轻杆 OC 在虚线位置与实线位置承受的压力大小相等，故 D 错误.

▶▶ 更多相关练习见“考点过关 6”题 1、题 6、题 7 等