



教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年创始人专注教育行业

全品选考专题

???

跟随研究对象，研究对象可以是一个点、一个物体或物体系等
分析场力，如：重力、电场力、磁场力；分析已知外力分析场力！先分析重力，后分析场力
检查物体在受力分析的基础上，能否使物体处于题目给定的运动状态（静止、匀速、变速）。

浙江省

$$v = v_0 + at; x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2; v^2 - v_0^2 = 2ax; x_{\text{总}} = x_0 + (v_0 - at)T^2$$

环绕天体绕中心天体做匀速圆周运动，所需要的向心力由万有引力提供

将匀变速直线运动
转换为初速度为零的匀加速直线运动进行处理
如竖直上抛运动上升阶段的逆运动为自由落体运动

动能是标量，动能定理表示了合力的功与动能的改变量的等量关系
动能是状态量，动能定理表示了合力的功与动能的改变量的等量关系

公式中涉及的位移、速度必须相对于同一个参考系，一般以地面为参考系

重力和弹力（弹性力）做功，不能改变系统的机械能
除此之外的其他力做功才能改变物体或系统的机械能
物体或系统的机械能的增量等于重力和弹力（弹性力）以外的其他力做的功

首先确定带电粒子的电性
其次判断带电粒子是否
考虑重力

主编 肖德好

重力和弹力（弹性力）做功
不能改变系统的机械能

物理
听课手册

因聚焦而纯粹

物理



本书专为2026年6月高三年级学生二次备考精心打造，聚焦核心、聚焦题型、聚焦题源，在内容与选题方向上体现选考与选考分离后考查角度、深度变化调整，而且充分考虑二次备考的侧重点，突出以下几个方面：

一、目的明确。充分考虑到选考二次备考与一次备考的不同，定位稳拿高分，争取满分。做到简单专题学生自主练，查漏补缺；重点专题师生互动，强化提升。

二、双螺旋式训练。作业手册设置“课时作业”与“限时小卷”，深度与形式双螺旋提升模式。

三、整体框架分为：“第一部分 核心主干复习专题”“第二部分 热学、机械振动和机械波、光学和电磁波、原子物理”“第三部分 物理实验”和“第四部分 考前增分指导”。力求达到主次分明，环环相扣，螺旋上升的复习效果。

01 讲解 · 主次分明



专题篇

【考点考向探究】

简单知识整合，重点难点拓展，依托选考“标准”“真题”，讲解考点、考法与考向。

知识与能力并重，强化信息提取与建模能力，提升数学在高中物理的应用技能。

微专题篇

专题中穿插微专题，凸显高频考点，注重解题思路引导，确保高效针对突破。

02 练习 · 原汁原味



练习篇

选题：考点全练排查雷区，重点强化提升技能。

题型：瞄准选考题型，匹配选考难度，定向训练考法。

模式：“课时作业”集中突破考点，“限时小卷”专项突破题型。

03 大卷 · 仿真预测



标准大卷

6套标准卷，最新的选考动态，最全的选考题型，不仅全面练透历次选考题点，而且深入预测最新选题方向。

CONTENTS

目录

01 选考专题探究

第一部分 核心主干复习专题

专题一 力与运动

第 1 讲 力与物体的平衡	001
第 2 讲 力与直线运动	003
第 3 讲 力与曲线运动	006
第 4 讲 万有引力与天体运动	008

专题二 功和能、动量

第 5 讲 功和功率 动能定理	011
第 6 讲 机械能守恒定律 能量守恒定律 功能关系	015
第 7 讲 动量	017
微专题 1 传送带模型综合问题	022
微专题 2 滑块—木板模型综合问题	024
微专题 3 力学三大观点的综合运用	027

专题三 电场和磁场

第 8 讲 静电场	030
第 9 讲 磁场	033
微专题 4 质谱仪、回旋加速器等组合场问题	038
微专题 5 速度选择器、霍尔效应等叠加场问题	042
微专题 6 电磁场中的空间立体问题和摆线问题	044

专题四 电路和电磁感应

第 10 讲 直流电路和交变电流	048
第 11 讲 电磁感应	051
微专题 7 电磁感应中的单杆模型	055
微专题 8 电磁感应中的双杆和线框模型	058
微专题 9 电磁感应中的简谐运动模型	061
微专题 10 电磁感应实践性应用专题	063

第二部分 热学 机械振动和机械波 光学和电磁波 原子物理

第 12 讲 热学	065
微专题 11 热学计算题型突破	069
第 13 讲 机械振动和机械波	072
第 14 讲 光学 电磁振荡和电磁波	076
微专题 12 波的叠加与几何光学	079
第 15 讲 原子物理	081

第三部分 物理实验

第 16 讲 力学实验	086
第 17 讲 电学实验	095
第 18 讲 其他实验	103

第四部分 考前增分指导

增分指导一 数学方法在物理中的应用	110
增分指导二 解题技巧与策略	115

参考答案 (另附分册) / 226

02 作业手册 (另附分册)

重点单元细分讲次, 全面复习又不失选考侧重方向

■ 第一部分 课时作业

第 1 讲~第 18 讲

■ 第二部分 限时小卷

题型小卷 1~12 “1~13 选择” 限时练

题型小卷 13~18 “14 实验+15~16 计算” 进阶练

题型小卷 19~24 “17~18 计算” 巅峰练

03 仿真模拟卷 (另附分册)

练题型 练模式 练心态

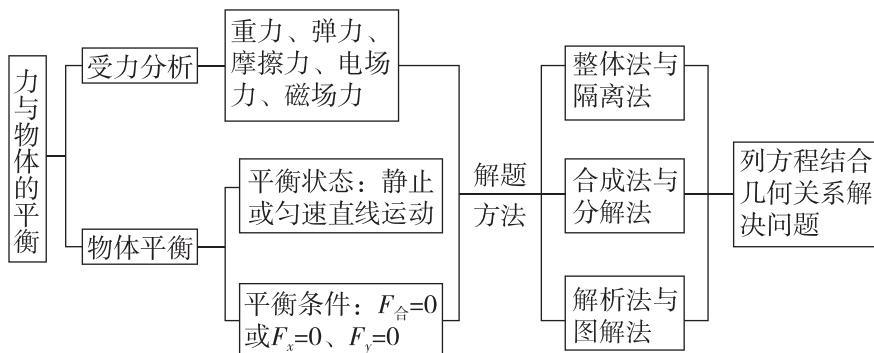
仿真模拟卷(一)~仿真模拟卷(六)

专题一 力与运动

第1讲 力与物体的平衡

知识方法整合

强化主干 选考索引



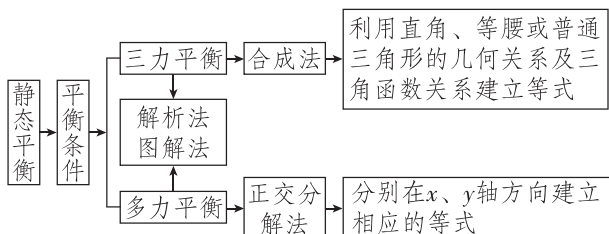
【考情一览】

1. 2023 年 1 月, T2
2. 2023 年 6 月, T6
3. 2024 年 1 月, T6
4. 2024 年 6 月, T9
5. 2025 年 1 月, T3

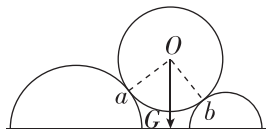
选考题型突破

对接选考 直击要点

题型1 静态平衡问题

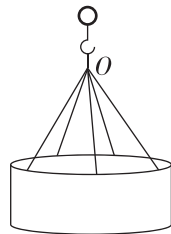


例1 [2023·浙江6月选考] 如图所示,水平面上固定两排平行的半圆柱体,重为 G 的光滑圆柱体静置其上, a 、 b 为相切点, $\angle aOb = 90^\circ$,半径 Ob 与重力的夹角为 37° . 已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$,则圆柱体受到的支持力 F_a 、 F_b 大小为 ()



- A. $F_a = 0.6G, F_b = 0.4G$
 B. $F_a = 0.4G, F_b = 0.6G$
 C. $F_a = 0.8G, F_b = 0.6G$
 D. $F_a = 0.6G, F_b = 0.8G$

例2 国产XGC88000履带起重机成功吊装800吨的18 MW海上风电机组,尽显大国重器的实力与风采. 若800吨海上风电机组可简化为圆柱体,用5条长度相同且均匀分布的倾斜吊绳悬吊在空中,如图所示,每条倾斜吊绳与竖直方向的夹角均为 37° , g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$. 不计吊绳的重力,则每条倾斜吊绳中的拉力大小为 ()

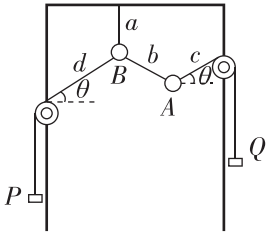


- A. $2 \times 10^6 \text{ N}$
 B. $2.7 \times 10^6 \text{ N}$
 C. $1.6 \times 10^6 \text{ N}$
 D. $1 \times 10^7 \text{ N}$

例3 [2024·浙江1月选考] 如图所示,在同一竖直平面内,小球A、B上系有不可伸长的细线a、b、c和d,其中a的上端悬挂于竖直固定的支架上,d跨过左侧定滑轮、c跨过右侧定滑轮分别与相同配重P、Q相连,调节左、右两侧定滑轮高度达到平衡.已知小球A、B和配重P、Q

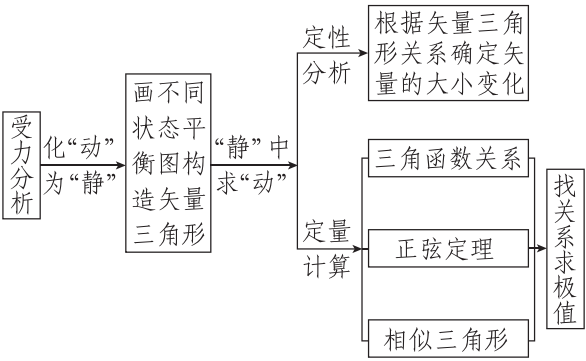
质量均为50 g,细线c、d平行且与水平面成 $\theta=30^\circ$ 角(不计摩擦, g 取10 N/kg),则细线a、b的拉力分别为 ()

- A. 2 N、1 N
- B. 2 N、0.5 N
- C. 1 N、1 N
- D. 1 N、0.5 N

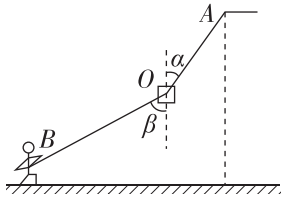


题型2 动态平衡问题

解决动态平衡问题的流程



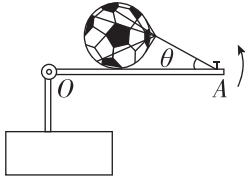
例4 [2025·杭州高级中学模拟] 如图所示,质量为 m 的物体由两根轻绳吊起悬在空中处于静止状态,右侧绳子的另一端固定在高墙处的A点且与竖直方向的夹角为 α ,左侧绳子由人拉着且与竖直方向的夹角为 β ,现人站立不动而把手中的长绳缓慢释放,对于在物体接触墙之前的过程,下列说法正确的是 ()



- A. 两根绳子对物体拉力的合力变大
- B. 两绳子的拉力都变大
- C. 地面对人的摩擦力变小
- D. 地面对人的支持力变小

[反思感悟]

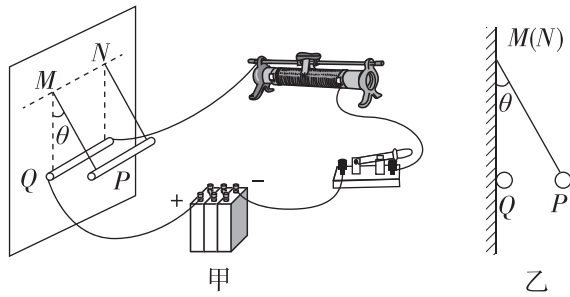
例5 (多选) 如图所示,底座固定在水平地面上,初始时平板OA水平,一质量均匀的足球置于轻质网兜内,轻绳和网兜处于拉直状态,轻绳与平板OA的夹角为 $\theta=30^\circ$.已知足球所受重力为 $G=12$ N,设平板OA对足球的弹力为 F_N 、平板OA对轻绳的拉力为 F_T ,忽略一切摩擦.在平板OA绕轴O缓慢逆时针转动到竖直的过程中,下列说法正确的是 ()



- A. F_N 的最小值为 $4\sqrt{3}$ N
- B. 当OA与水平面成 30° 角时, F_N 与 F_T 大小相等
- C. 同一时刻 F_N 的大小不可能是 F_T 大小的2倍
- D. F_T 的最大值为 $8\sqrt{3}$ N

[反思感悟]

例6 [2025·温州期中] 如图甲所示,一通电导体棒 P 质量为 m ,通过两等长细线悬挂在竖直墙面上等高的 M 、 N 两点,导体棒 P 中通入恒定电流 I_P ,另一长直导体棒 Q 固定于 MN 连线的正下方,并与滑动变阻器串联,此时滑片位于最左端,开关闭合,电路稳定后 P 棒与竖直墙面成 θ 角, $\theta=30^\circ$,且与 Q 棒在同一水平线上,竖直墙面和两棒侧视图如图乙所示.已知通电直导线产生的磁场的磁感应强度与通电导线的电流大小成正比,与到通电导线的距离成反比.不计电源内阻和导体棒 Q 的电阻,重力加速度为 g ,下列说法正确的是 ()



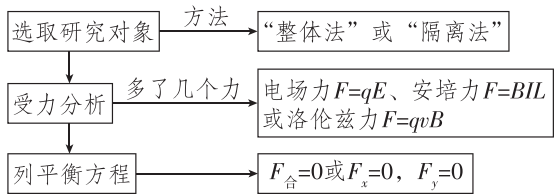
- A. 侧视图中 P 棒电流方向沿棒向里
 B. 此时安培力大小等于 $\sqrt{3}mg$

- C. 若缓慢地将滑动变阻器的滑片自左端向右端滑动,细线对 P 的拉力增大
 D. 若缓慢将滑动变阻器的滑片自最左端缓慢滑至中间,两棒的间距将变为原来的 $\sqrt{2}$ 倍

[反思感悟]

技法点拨

1. 学会把电磁学中的平衡问题力学化,分析方法如下:



2. 解题常见误区及提醒
 (1) 判断安培力方向时,要先判断磁场方向、电流方向,再用左手定则判断,同时注意将立体图转化为平面图.
 (2) 电场力、安培力或洛伦兹力的出现,可能会对压力或摩擦力产生影响.
 (3) 涉及电路问题时,要注意闭合电路欧姆定律的使用.

第2讲 力与直线运动

知识方法整合

强化主干 选考索引

力与匀变速直线运动

受力分析

- 重力、弹力、摩擦力、电场力、磁场力
- 牛顿第二定律:
 $F_{\text{合}}=ma$ 或 $F_x=ma_x$ 、 $F_y=ma_y$

运动分析

- 实例: 自由落体运动、竖直上抛运动、机车匀加速启动、刹车减速运动、斜面或传送带上的加速或减速运动
- 规律: $v=v_0+at$ 、 $\bar{v}=\frac{v_0+v}{2}$ 、 $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$ 、 $v^2-v_0^2=2ax$ 、 $\Delta x=aT^2$ 、 $x=\frac{v_0+v}{2}\cdot t$

整体法与隔离法

合成法与分解法

多过程运动

- 程序法: 依时间顺序研究
- 图像法: 画出 $v-t$ 图像等

【考情一览】

- 2023 年 1 月, T18
- 2024 年 1 月, T18
- 2024 年 6 月, T2、18
- 2025 年 1 月, T5
- 2025 年 6 月, T2、6、9

第一部分 核心主干复习专题 听课手册

003

题型 1 匀变速直线运动规律的综合应用

例 1 [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. $x = \frac{1}{2}at^2$

[反思感悟]

例 2 [2025·浙江 1 月选考] 有一离地面高度为 20 m、质量为 2×10^{-13} kg 的稳定竖直降落的沙尘颗粒,在其降落过程中受到的阻力与速率 v 成正比,比例系数 $k = 1 \times 10^{-9}$ kg/s, g 取 10 m/s^2 . 则它降落到地面的时间约为 ()

- A. 0.5 h B. 3 h
 C. 28 h D. 166 h

[反思感悟]

技法点拨

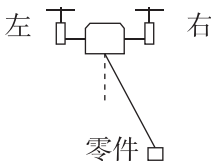
两种常见的运动问题

- (1) 刹车问题:末速度为零的匀减速直线运动问题常用逆向思维法.
 (2) 双向可逆问题:如竖直上抛运动,全过程加速度的大小和方向均不变,求解时可对全过程列式,但需注意 x 、 v 、 a 等矢量的正负及物理意义.

题型 2 牛顿运动定律的应用

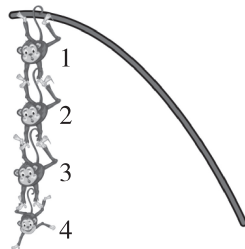
例 3 [2025·河南卷] 野外高空作业时,使用无人机给工人运送零件. 如图所示,某次运送过程中的一段时间内,无人机向左水平飞行,零件用轻绳悬挂于无人机下方,并相对于无人机静止,轻绳与竖直方向成一定角度. 忽略零件所受空气阻力,则在该段时间内 ()

- A. 无人机做匀速运动
 B. 零件所受合外力为零
 C. 零件的惯性逐渐变大
 D. 零件的重力势能保持不变



例 4 [2025·金华外国语学校模拟] 如图所示,四只质量都为 m 的猴子依次拉住后竖直倒挂在柔软的树枝上玩耍. 刚开始四只猴子都处于静止状态,从上到下编号依次为 1、2、3、4. 某

时刻,3 号猴子没抓稳使 4 号猴子脱落. 不计空气阻力,树枝可视为弹性形变,则可知 4 号猴子脱落后的瞬间 ()



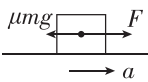
- A. 树梢对 1 号猴子的拉力大小等于 $3mg$
 B. 1 号猴子对 2 号猴子的拉力大小等于 $\frac{8}{3}mg$
 C. 2 号猴子的加速度大小为 $\frac{2}{3}g$
 D. 3 号猴子受力平衡

题型3 运动学与动力学图像

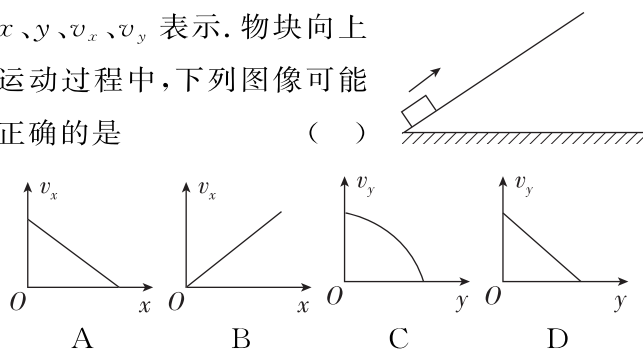
1. 运动学常见的三种图像

常见图像	斜率 k	面积	两图像交点
$x-t$ 图像	速度 v		表示相遇
$v-t$ 图像	加速度 a	位移 x	不表示相遇, 表示此时速度相等, 往往是距离最大或最小的临界点
$a-t$ 图像		速度变化量 Δv	表示此时加速度相等

2. 动力学常见的三种图像

$F-t$ 图像	思路一: 分段求加速度, 利用运动学公式求解
	思路二: 动量定理, 图线与 t 轴所围面积表示 F 的冲量
$F-x$ 图像	思路一: 分段求加速度, 利用运动学公式求解
	思路二: 动能定理, 图线与 x 轴所围面积表示力 F 做的功
$a-F$ 图像	根据牛顿第二定律列式, 再变换成 $a-F$ 关系
	例如: 如图所示, $F - \mu mg$ 
	$\mu mg = ma, a = \frac{F}{m} - \mu g,$ 则 $a-F$ 图像的斜率为 $\frac{1}{m}$, 截距为 $-\mu g$

例5 [2025·湖南卷] 如图所示, 物块以某一初速度滑上足够长的固定光滑斜面, 物块的水平位移、竖直位移、水平速度、竖直速度分别用 x 、 y 、 v_x 、 v_y 表示. 物块向上运动过程中, 下列图像可能正确的是 ()



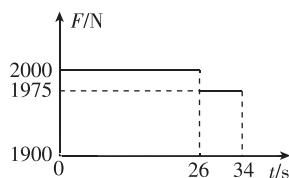
例6 [2020·浙江7月选考] 如图甲所示, 有一质量 $m=200\text{ kg}$ 的物件在电机的牵引下从地面竖直向上经加速、匀速、匀减速至指定位置.

当加速运动到总位移的 $\frac{1}{4}$ 时开始计时, 测得电机的牵引力随时间变化的 $F-t$ 图线如图乙所示, $t=34\text{ s}$ 末速度减为0时恰好到达指定位置. 若不计绳索的质量和空气阻力, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 求物件:

- (1) 做匀减速运动的加速度大小和方向;
- (2) 匀速运动的速度大小;
- (3) 总位移的大小.



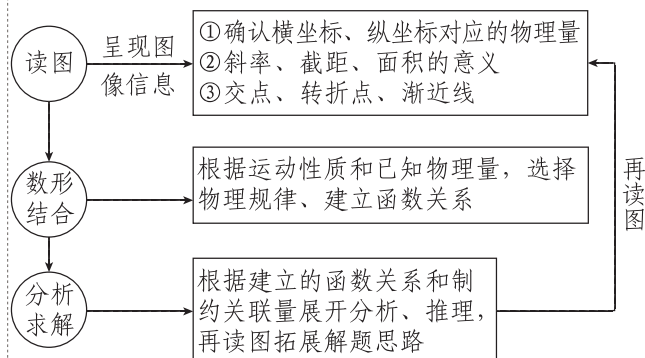
甲



乙

技法点拨

1. 图像问题要“四看”, 即一看坐标轴, 二看图像, 三看截距、“斜率”和“面积”, 四看交点. 求解图像问题的思维过程如下:

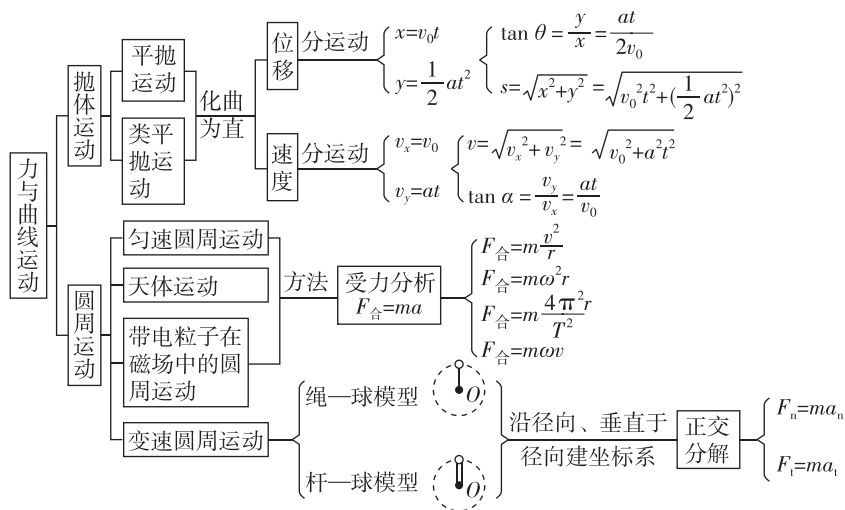


2. 非常规图像的解决要领: 对于非常规图像, 要结合运动学公式或题给条件确定图像的斜率、截距或特殊点的物理意义, 分析图像与横轴围成的面积是否具有实际的物理意义, 进而确定相关已知量, 进行求解.

第3讲 力与曲线运动

知识方法整合

强化主干 选考索引



【考情一览】

- 2023 年 1 月, T5
- 2023 年 6 月, T3、4、18
- 2024 年 1 月, T3、18
- 2024 年 6 月, T3、18
- 2025 年 1 月, T16、18
- 2025 年 6 月, T3、16

选考题型突破

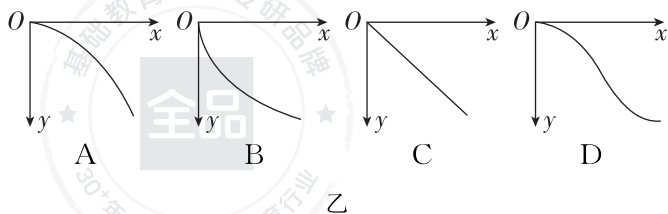
对接选考 直击要点

题型1 运动的合成与分解

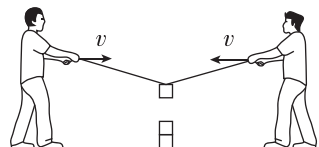
例1 [2025·余杭第二高级中学模拟] 如图甲所示,教室内安装有可以沿水平方向滑动的黑板,黑板不动时,A 同学从上向下画竖线,粉笔由上端从静止开始画到下端时停止,当 B 同学以某一速度向左匀速拉动黑板的同时,A 同学用粉笔在黑板上重复前面的画线动作,则粉笔在黑板上画出的轨迹可能为乙图中的 ()



甲



例2 [2025·黑吉辽内蒙古卷] 如图所示,趣味运动会的“聚力建高塔”活动中,两长度相等的细绳一端系在同一塔块上,两名同学分别握住绳的另一端,保持手在同一水平面以相同速率 v 相向运动.为使塔块沿竖直方向匀速下落,则 v ()

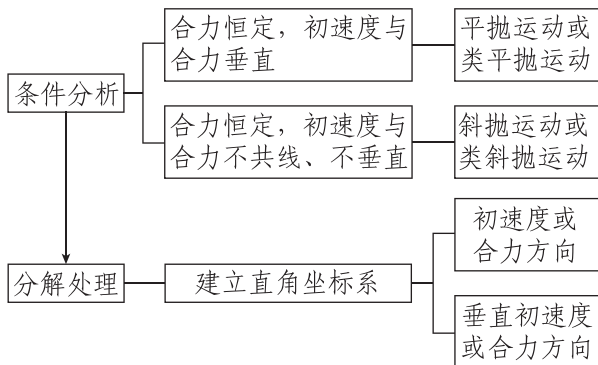


- 一直减小
- 一直增大
- 先减小后增大
- 先增大后减小

[反思感悟]

题型2 抛体运动

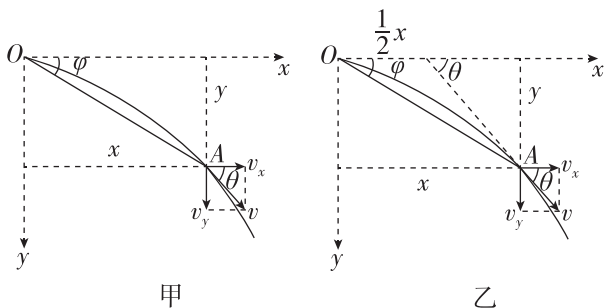
1. 解决抛体运动的思维过程:



2. 平抛运动的两个推论

(1) 设做平抛运动的物体在任意时刻的速度方向与水平方向的夹角为 θ , 位移方向与水平方向的夹角为 φ , 则有 $\tan \theta = 2 \tan \varphi$, 如图甲所示.

(2) 做平抛运动的物体任意时刻的瞬时速度的反向延长线一定通过此时水平位移的中点, 如图乙所示.



► 角度1 平抛运动

例3 [2025·浙江6月选考] 如图所示, 在水平桌面上放置一斜面, 在桌边水平放置一块高度可调的木板. 让钢球从斜面上同一位置静止滚下, 越过桌边后做平抛运动. 当木板离桌面的竖直距离为 h 时, 钢球在木板上的落点离桌边的水平距离为 x , 重力加速度为 g , 则 ()

A. 钢球平抛初速度为

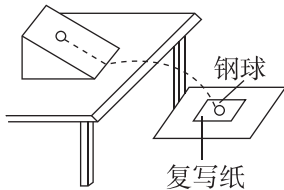
$$x \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

B. 钢球在空中飞行时

$$\text{间为} \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

C. 增大 h , 钢球撞击木板的速度方向不变

D. 减小 h , 钢球落点离桌边的水平距离不变



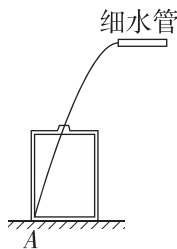
例4 [2024·浙江1月选考] 如图所示, 小明取山泉水时发现水平细水管到水平地面的距离为水桶高的两倍, 在地面上平移水桶, 水恰好从桶口中心无阻挡地落到桶底边沿 A. 已知桶高为 h , 直径为 D , 重力加速度为 g , 则水离开水口的速度大小为 ()

A. $\frac{D}{4\sqrt{h}} \sqrt{g}$

B. $\frac{D}{2\sqrt{2h}} \sqrt{g}$

C. $\frac{(\sqrt{2}+1)D}{2} \sqrt{\frac{g}{2h}}$

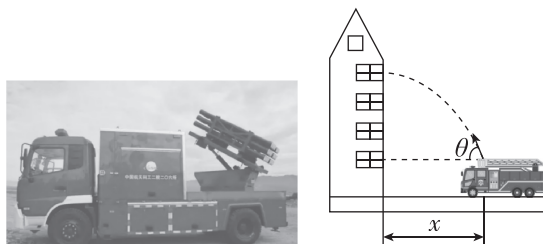
D. $(\sqrt{2}+1)D \sqrt{\frac{g}{2h}}$



[反思感悟]

► 角度2 斜抛运动

例5 [2025·温州三模] 如图所示是一种投弹式干粉消防车. 某次灭火行动中, 消防车出弹口到高楼水平距离为 $x = 12 \text{ m}$, 发射灭火弹的初速度与水平面夹角为 $\theta = 53^\circ$, 且灭火弹恰好垂直射入建筑玻璃窗. 已知灭火弹可视为质点, 不计空气阻力, $\sin 53^\circ = 0.8$, 则灭火弹在空中运动的轨迹长度最接近于 ()



A. 13 m

B. 14 m

C. 15 m

D. 20 m

[反思感悟]

例6 [2025·湖北卷] 某网球运动员两次击球时,击球点离网的水平距离均为 L ,离地高度分别为 $\frac{L}{2}$ 、 L ,网球离开球拍瞬间的速度大小相等,方向分别斜向上、斜向下,且与水平方向夹角均为 θ .击球后网球均刚好直接掠过球网,

运动轨迹平面与球网垂直,忽略空气阻力, $\tan \theta$ 的值为 ()

A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{3}$
C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{1}{6}$

题型3 圆周运动

例7 [2021·浙江6月选考] 质量为 m 的小明坐在秋千上摆动到最高点时的照片如图所示,重力加速度为 g ,对该时刻,下列说法正确的是 ()

- A. 秋千对小明的作用力小于 mg
B. 秋千对小明的作用力大于 mg
C. 小明的速度为零,所受合力为零
D. 小明的加速度为零,所受合力为零

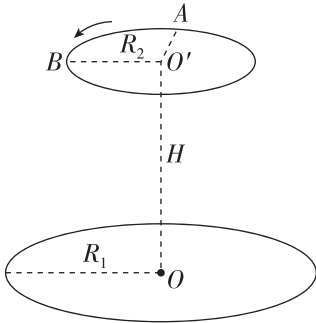


[反思感悟]

例8 (多选)[2025·山东卷] 如图所示,在无人机的某次定点投放性能测试中,目标区域是水平地面上以 O 点为圆心、半径为 $R_1=5\text{ m}$ 的圆形区域, OO' 垂直地面,无人机在离地面高度为 $H=20\text{ m}$ 的空中绕 O' 点且平行地面做半径为

$R_2=3\text{ m}$ 的匀速圆周运动, A 、 B 为圆周上的两点, $\angle AO'B=90^\circ$.若物品相对无人机无初速度地释放,为保证落点在目标区域内,无人机做圆周运动的最大角速度应为 $\omega_{\max}$.当无人机以角速度 $\omega_{\max}$ 沿圆周运动经过 A 点时,相对无人机无初速度地释放物品.不计空气对物品运动的影响,物品可视为质点且落地后立即静止,重力加速度大小 g 取 10 m/s^2 .下列说法正确的是 ()

- A. $\omega_{\max}=\frac{\pi}{3}\text{ rad/s}$
B. $\omega_{\max}=\frac{2}{3}\text{ rad/s}$
C. 无人机运动到 B 点时,在 A 点释放的物品已经落地
D. 无人机运动到 B 点时,在 A 点释放的物品尚未落地



第4讲 万有引力与天体运动

知识方法整合

强化主干 选考索引

天体运动规律

一般天体规律

万有引力提供向心力
 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}=m\frac{4\pi^2}{T^2}r=m\omega^2r$

开普勒第三定律 $\frac{a^3}{T^2}=k$

特殊天体规律

近地卫星

$r=R, G\frac{Mm}{R^2}=mg$

近地卫星线速度=第一宇宙速度

同步卫星

赤道面内

静止卫星

周期24小时

确定

确定

v, ω, a 确定

确定

【考情一览】

1. 2023年1月, T10
2. 2023年6月, T4
3. 2024年1月, T9
4. 2024年6月, T8
5. 2025年1月, T6
6. 2025年6月, T2、13

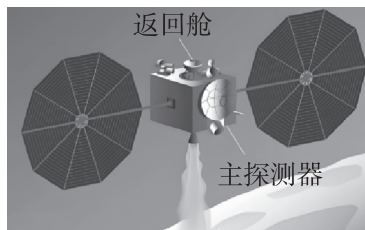
008 全品选考专题 物理

题型 1 天体质量和密度的计算

例 1 (多选)[2025·安徽卷] 2025 年 4 月,我国已成功构建国际上首个基于 DRO(远距离逆行轨道)的地月空间三星座,DRO 具有“低能进入、稳定停泊、机动转移”的特点.若卫星甲从 DRO 变轨进入环月椭圆轨道,该轨道的近月点和远月点距月球表面的高度分别为 a 和 b ,卫星的运行周期为 T ;卫星乙从 DRO 变轨进入半径为 r 的环月圆形轨道,周期也为 T .月球的质量为 M ,半径为 R ,引力常量为 G .假设只考虑月球对甲、乙的引力,则 ()

- A. $r = \frac{a+b+R}{2}$ B. $r = \frac{a+b}{2} + R$
C. $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$ D. $M = \frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$

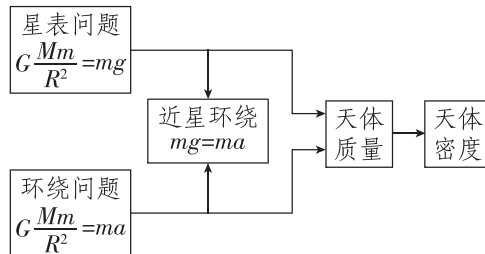
例 2 [2025·金华三模] “天问二号”探测器再次创造中国航天新高度.假设“天问二号”绕地球的运动可视为匀速圆周运动,距地面的高度为 h ,飞行 n 圈所用时间为 t ，“天问二号”的总质量为 m ,地球半径为 R ,引力常量为 G ,则 ()



- A. 地球的质量 $M = \frac{4\pi^2 n^2 R^3}{Gt^2}$
B. 地球表面的重力加速度 $g = \frac{4\pi^2 n^2}{t^2 R^2} (R+h)^3$
C. 探测器的向心加速度 $a = \frac{Gm}{(R+h)^2}$
D. 探测器的线速度 $v = \sqrt{\frac{2\pi n R}{t}}$

[反思感悟]

技法点拨



题型 2 天体运行参量的比较

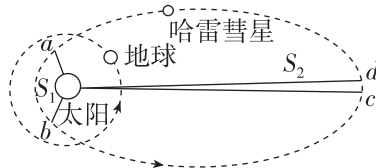
例 3 [2025·浙江 1 月选考] 地球和哈雷彗星绕太阳运行的轨迹如图所示,彗星从 a 运行到 b 、从 c 运行到 d 的过程中,与太阳连线扫过的面积分别为 S_1 和 S_2 ,且 $S_1 > S_2$.彗星在近日点与太阳中心的距离约为地球公转轨道半径的 0.6 倍,则彗星 ()

A. 在近日点的速度小于地球的速度

B. 从 b 运行到 c 的过程中动能先增大后减小

C. 从 a 运行到 b 的时间大于从 c 运行到 d 的时间

D. 在近日点加速度约为地球的加速度的 0.36 倍



例4 [2023·浙江6月选考] 木星的卫星中, 木卫一、木卫二、木卫三做圆周运动的周期之比为 $1:2:4$. 木卫三周期为 T , 公转轨道半径是月球绕地球轨道半径 r 的 n 倍. 月球绕地球公转周期为 T_0 , 则 ()

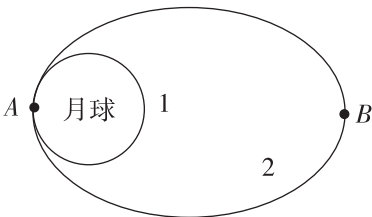
- A. 木卫一轨道半径为 $\frac{n}{16}r$
- B. 木卫二轨道半径为 $\frac{n}{2}r$

- C. 周期 T 与 T_0 之比为 $n^{\frac{3}{2}}$
- D. 木星质量与地球质量之比为 $\frac{T_0^2}{T^2}n^3$

[反思感悟] _____

题型3 卫星的变轨和天体的追及相遇问题

例5 [2025·北京卷] 2024年6月, 嫦娥六号探测器首次实现月球背面采样返回. 如图所示, 探测器在圆形轨道1上绕月球飞行, 在A点变轨后进入椭圆轨道2, B为远月点. 关于嫦娥六号探测器, 下列说法正确的是 ()



- A. 在轨道2上从A向B运动过程中动能逐渐减小
- B. 在轨道2上从A向B运动过程中加速度逐渐变大
- C. 在轨道2上的机械能与在轨道1上的机械能相等
- D. 利用引力常量和轨道1的周期, 可求出月球的质量

[反思感悟] _____

例6 [2025·湖州期末] 2024年12月8日, 木星冲日, 如图所示, 此时地球恰好运行到太阳和木星之间, 三者近似排成一条直线. 可认为木星、地球在同一平面内沿同一方向绕太阳做圆

周运动. 若已知相邻两次木星冲日的时间间隔为 k 年, 则木星的轨道半径是地球的 ()



- A. $\sqrt[3]{\left(\frac{k}{k+1}\right)^2}$ 倍
- B. $\sqrt[3]{\left(\frac{k}{k-1}\right)^2}$ 倍
- C. $\sqrt[3]{\left(\frac{k+1}{k-1}\right)^2}$ 倍
- D. $\sqrt[3]{\left(\frac{k}{k-1}\right)^3}$ 倍

[反思感悟] _____

技法点拨

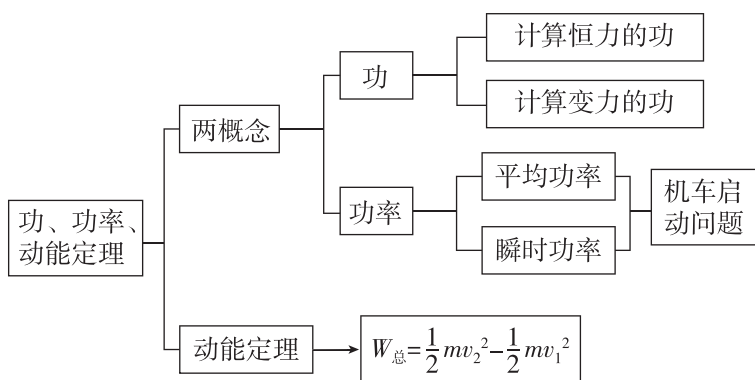
1. 卫星变轨时轨道半径的变化可根据万有引力和所需向心力的大小关系判断; 卫星在稳定的轨道上的运行速度变化由 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ 判断.
2. 同一卫星在不同轨道上运行时机械能不同, 轨道半径越大, 机械能就越大.
3. 卫星经过不同轨道相交的同一点时加速度相等, 在外轨道上的速度大于在内轨道上的速度.

专题二 功和能、动量

第5讲 功和功率 动能定理

知识方法整合

强化主干 选考索引



【考情一览】

- 2023年1月, T4、18、20
- 2023年6月, T18
- 2024年1月, T3、18
- 2024年6月, T5、18、20
- 2025年1月, T16、18
- 2025年6月, T6、16

选考题型突破

对接选考 直击要点

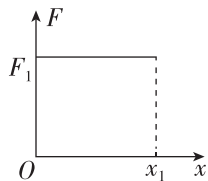
题型1 功和功率的计算

1. 计算功、功率时应注意的四个问题

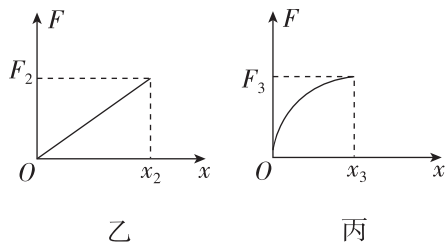
- ① 功的公式 $W = Fl$ 仅适用于恒力做功的情况。
- ② 变力做功的求解要注意对问题的正确转化, 如将变力转化为恒力, 也可应用动能定理等方法求解。

③ 用图像法求外力做功时应注意横轴和纵轴分别表示的物理意义, 若横轴表示位移, 纵轴表示力, 则可用图线与横轴围成的面积表示功, 例如图甲、乙、丙所示(丙图中图线为 $\frac{1}{4}$ 圆弧), 力做的

功分别为 $W_1 = F_1 x_1$ 、 $W_2 = \frac{1}{2} F_2 x_2$ 、 $W_3 = \frac{\pi}{4} F_3 x_3$ 。



甲



乙

丙

- ④ 对于功率的计算, 应注意区分公式 $P = \frac{W}{t}$ 和公式 $P = Fv$, 前式侧重于平均功率的计算, 而后式侧重于瞬时功率的计算。

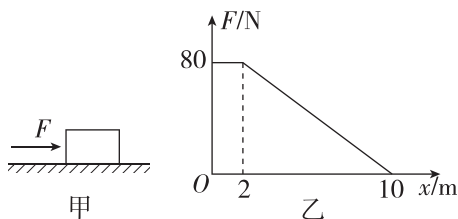
2. 机车启动模型中的两点技巧: 机车匀加速过程的最大速度 v_1 (此时机车输出的功率最大) 和全程的最大速度 v_m (此时 $F = F_{\text{阻}}$) 求解方法:

- ① 求 v_1 : 由 $F - F_{\text{阻}} = ma$ 、 $P = Fv_1$ 可求出

$$v_1 = \frac{P}{F_{\text{阻}} + ma}.$$

- ② 求 v_m : 由 $P = F_{\text{阻}} v_m$ 可求出 $v_m = \frac{P}{F_{\text{阻}}}.$

例1 (多选)[2025·安徽蚌埠一模] 如图甲所示,质量为 8 kg 的物体受水平推力 F 作用在水平面上由静止开始运动,推力 F 随位移 x 变化的关系如图乙所示,运动 10 m 后撤去推力 F . 已知物体与地面间的动摩擦因数为 0.5,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,在物体运动的整个过程中 ()



- A. 推力对物体做的功为 480 J
- B. 物体的位移为 12 m
- C. 物体的加速度大小先减小后不变
- D. 物体在 $x = 5 \text{ m}$ 时速度最大,最大速度为 6 m/s

[反思感悟]

例2 [2024·浙江6月选考] 一个音乐喷泉喷头出水口的横截面积为 $2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$,喷水速度

约为 10 m/s ,水的密度为 $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,则该喷头喷水的功率约为 ()

- A. 10 W
- B. 20 W
- C. 100 W
- D. 200 W

[反思感悟]

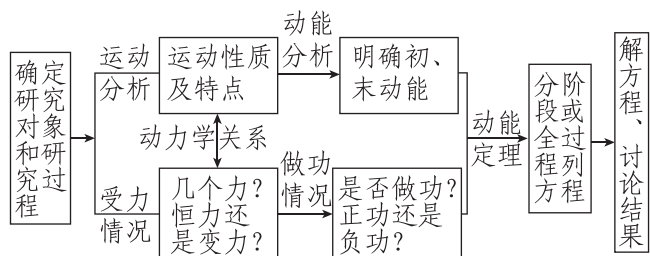
例3 [2025·嘉兴模拟] 某品牌电动汽车电动机最大输出功率为 120 kW,最高车速可达 180 km/h,车载电池最大输出电能为 75 kW·h. 已知该车以 90 km/h 速度在平直公路上匀速行驶时,电能转化为机械能的总转化率为 90%. 若汽车行驶过程中受到阻力 F_f 与车速 v 的关系符合 $F_f = kv^2$,其中 k 为未知常数,则该电动汽车以 90 km/h 行驶的最大里程约为 ()

- A. 350 km
- B. 405 km
- C. 450 km
- D. 500 km

[反思感悟]

题型2 动能定理及其应用

1. 应用动能定理解题的步骤图解



2. 应用动能定理时需注意

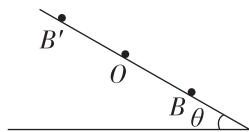
- (1) 动能定理表达式是一个标量式,在某个方向上应用动能定理是没有依据的.
- (2) 多过程往复运动问题一般应用动能定理求解.

例4 [2025·绍兴三模] 如图所示,倾角为 θ 的斜面上有一质量为 m 的小物块由 O 点静止释放,物块与斜面的动摩擦因数为 $\mu = kx$ (k 为常数、 x 为斜面上任意位置到 O 点的距离),小物

块于 A 点(图中未标出)达到最大速度并最终停在 B 点, B' 为斜面上 B 关于 O 的对称点,下列说法正确的是 ()

- A. O 、 B 之间的距离

$$\text{为 } \frac{2 \tan \theta}{k}$$

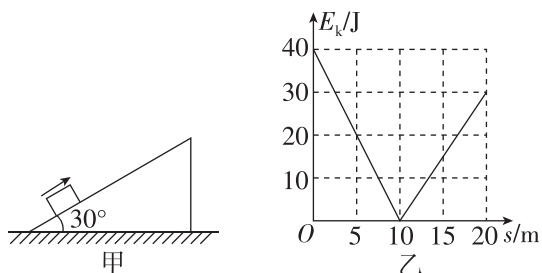


- B. O 、 A 之间的距离大于 A 、 B 之间的距离
- C. O 、 A 之间所用的时间小于 A 、 B 之间所用的时间
- D. 若小物块从 O 向上运动恰能到 B' 点,则初

$$\text{速度为 } \sqrt{\frac{4g \sin \theta \tan \theta}{k}}$$

[反思感悟]

例5 [2024·萧山中学模拟] 如图甲所示,一物块以一定的初速度沿倾角为 30° 的固定斜面上滑,运动过程中摩擦力大小 F_f 恒定,物块动能 E_k 与运动路程 s 的关系如图乙所示.重力加速度大小取 10 m/s^2 ,下列判断正确的是 ()



- A. 物块的质量为 0.4 kg
- B. 物块所受的摩擦力为 1 N
- C. 物块在最高点时重力势能为 30 J
- D. 物块上滑过程中克服摩擦力做功为 5 J

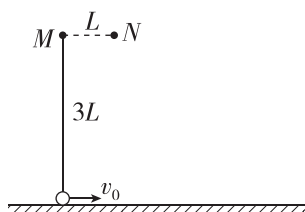
技法点拨

此题是动能定理与图像综合问题,一般图像分析的切入点包含“轴、线、斜、点、截、面”.根据动能定理可得 E_k-s 图像的斜率大小表示物体受到的合力,分别列上升和下降两个过程的动能定理,可以求出未知外力和物体的质量.

题型3 应用动能定理解决力学综合问题 解答规范

例6 [2025·安徽卷] 如图所示, M 、 N 为固定在竖直平面内同一高度的两根细钉,间距 $L=0.5 \text{ m}$.一根长为 $3L$ 的轻绳一端系在 M 上,另一端竖直悬挂质量 $m=0.1 \text{ kg}$ 的小球,小球与水平地面接触但无压力. $t=0$ 时,小球以水平向右的初速度 $v_0=10 \text{ m/s}$ 开始在竖直平面内做圆周运动.小球牵引着绳子绕过 N 、 M ,运动到 M 正下方与 M 相距 L 的位置时,绳子刚好被拉断,小球开始做平抛运动.小球可视为质点,绳子不可伸长,不计空气阻力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 .

(1)求绳子被拉断时小球的速度大小,及绳子所受的最大拉力大小;

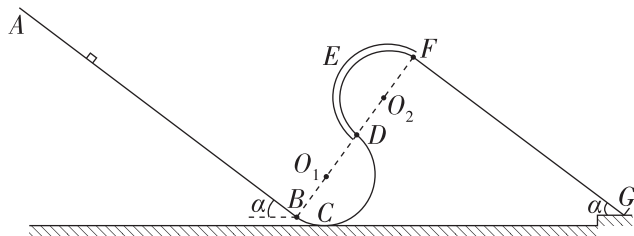


(2)求小球做平抛运动时抛出点到落地点的水平距离;

(3)若在 $t=0$ 时,只改变小球的初速度大小,使小球能通过 N 的正上方且绳子不松弛,求初速度的最小值.

例7 (11分)[2022·浙江1月选考] 如图所示,处于竖直平面内的一探究装置,由倾角 $\alpha=37^\circ$ 的光滑直轨道 AB 、圆心为 O_1 的半圆形光滑轨道 BCD 、圆心为 O_2 的半圆形光滑细圆管轨道 DEF 、倾角也为 37° 的粗糙直轨道 FG 组成, B 、 D 和 F 为轨道间的相切点,弹性板垂直轨道固定在 G 点(与 B 点等高), B 、 O_1 、 D 、 O_2 和 F 点处于同一直线上. 已知可视为质点的滑块质量 $m=0.1\text{ kg}$, 轨道 BCD 和 DEF 的半径 $R=0.15\text{ m}$, 轨道 AB 长度 $l_{AB}=3\text{ m}$, 滑块与轨道 FG 间的动摩擦因数 $\mu=\frac{7}{8}$, 滑块与弹性板作用后,以等大速度弹回, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, g 取 10 m/s^2 . 滑块开始时均从轨道 AB 上某点由静止释放.

- (1)若释放点距 B 点的长度 $l=0.7\text{ m}$,求滑块到最低点 C 时轨道对其支持力 F_N 的大小;
- (2)设释放点距 B 点的长度为 l_x ,求滑块第1次经 F 点时的速度 v 与 l_x 之间的关系式;
- (3)若滑块最终静止在轨道 FG 的中点,求释放点距 B 点长度 l_x 的值.

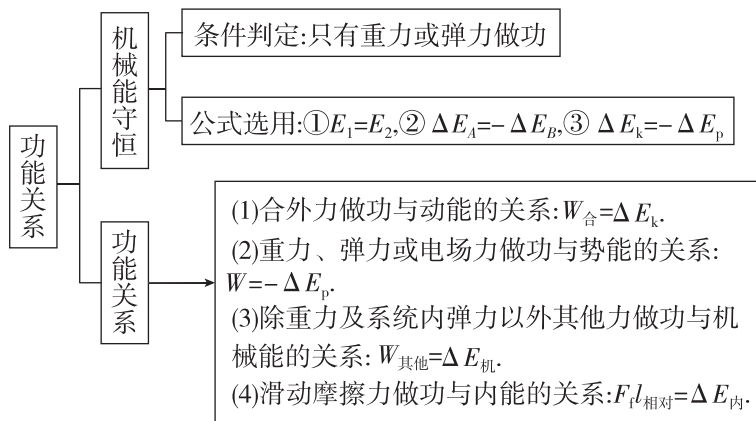


规范答题区		自评项目 (共 100 分)	自评得分
		书写工整无涂抹(20 分)	
		有必要的文字说明(20 分)	
		使用原始表达式、无代数过程(30 分)	
		有据①②得③等说明(10 分)	
		结果为数字的带有单位,求矢量的有方向说明(20 分)	

第6讲 机械能守恒定律 能量守恒定律 功能关系

知识方法整合

强化主干 选考索引



【考情一览】

- 2023年1月, T18
- 2023年6月, T18、19
- 2024年1月, T3、18
- 2024年6月, T5、10、18、19
- 2025年1月, T16
- 2025年6月, T7、16

选考题型突破

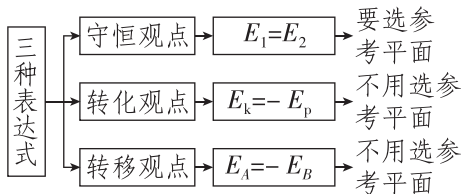
对接选考 直击要点

题型1 机械能守恒定律及应用

1. 判断物体或系统机械能是否守恒的三种方法

定义判断法	看动能与势能之和是否变化
能量转化判断法	没有与机械能以外的其他形式的能转化时, 系统机械能守恒
做功判断法	只有重力(或弹簧的弹力)做功时, 系统机械能守恒

2. 机械能守恒定律的表达式



例1 [2023·浙江1月选考] 一位游客正在体验蹦极, 绑上蹦极专用的橡皮绳后从跳台纵身而下. 游客从跳台下落直到最低点过程中 ()

- 弹性势能减小
- 重力势能减小
- 机械能保持不变
- 绳一绷紧动能就开始减小

例2 [2025·绍兴模拟] 如图所示, 劲度系数为 k 的弹性绳一端系于 P 点, 绕过 Q 处的光滑小滑轮, 另一端与质量为 m 、套在光滑竖直固定杆 A 处的圆环(视为质点)相连, P 、 Q 、 A 三点等高, 弹性绳的原长恰好等于 P 、 Q 间的距离, A 、 Q 间的距离为 L . 将圆环从 A 点由静止释放, 重力加速度大小为 g , 弹性绳始终处于弹性限度内, 弹性绳的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2} k x^2$, 其中 x 为弹性绳的伸长量, 下列说法正确的是 ()

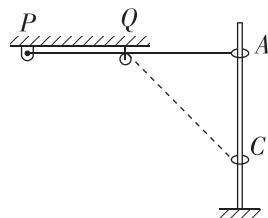
下列说法正确的是 ()

- 圆环向下运动过程中, 绳的弹性势能一直减小
- 圆环向下运动的最大

距离为 $\frac{mg}{k}$

- 圆环的最大动能为 $\frac{m^2 g^2}{2k}$
- 圆环运动过程中的最大加速度为

$\frac{k}{m} \sqrt{L^2 + \frac{4m^2 g^2}{k^2}}$

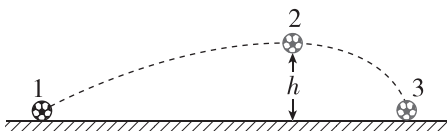


题型2 能量守恒定律与功能关系的综合应用

常见的功能关系

能量	功能关系	表达式
势能	重力做功等于重力势能减少量	$W = E_{p1} - E_{p2} = -\Delta E_p$
	弹力做功等于弹性势能减少量	
	静电力做功等于电势能减少量	
	分子力做功等于分子势能减少量	
动能	合外力做功等于物体动能变化量	$W = E_{k2} - E_{k1} = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$
机械能	除重力和弹力之外的其他力做功等于机械能变化量	$W_{其他} = E_2 - E_1 = \Delta E_{机}$
摩擦产生的内能	一对相互作用的摩擦力做功之和的绝对值等于产生的内能	$Q = F_f \cdot s_{相对}, s_{相对}$ 为相对路程
电能	克服安培力做功等于电能增加量	$W_{克安} = E_2 - E_1 = \Delta E$

例3 [2024·浙江1月选考] 如图所示,质量为 m 的足球从水平地面上位置1被踢出后落在位置3,在空中达到最高点2的高度为 h ,重力加速度为 g ,则足球 ()



- A. 从1到2动能减少 mgh
B. 从1到2重力势能增加 mgh
C. 从2到3动能增加 mgh
D. 从2到3机械能不变

[反思感悟]

例4 [2025·浙江6月选考] 如图所示,风光互补环保路灯的主要构件有:风力发电机,单晶硅太阳能板,额定电压48 V、容量200 A·h的储能电池,功率60 W的LED灯.已知该路灯平均每天照明10 h;1 kg标准煤完全燃烧可发电2.8度,排放二氧化碳2.6 kg.则 ()



- A. 风力发电机的输出功率与风速的平方成正比
B. 太阳能板上接收到的辐射能全部转换成电能
C. 该路灯正常运行6年,可减少二氧化碳排放量约 1.2×10^6 kg
D. 储能电池充满电后,即使连续一周无风且阴雨,路灯也能正常工作

[反思感悟]

例5 [2025·杭州模拟] 如图所示,固定在竖直平面内的游戏轨道,由光滑水平直轨道AB和CD、粗糙水平直轨道BC、圆心为 O_1 的 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧形轨道DFG、圆心为 O_2 的光滑圆弧形细圆管轨道GHK、倾角 θ 为 37° 的粗糙直轨道KN组成,轨道在D、G和K处平滑连接,所有轨道均绝缘.轨道AB的A端固定着轻质绝缘弹簧(原长小于AB段的长度),轨道BC的长度为 $L=1$ m,轨道DFG和GHK的半径均为 $R=0.2$ m,轨道KN上方虚线框内平行于轨道