Catchpoint 赢在微点

微课时代考试信息研究院
十七年教育教研教改成果

赢在微点

MICRO 无微不至

考前顶层设计 物理

主编 梁至鹏

专题微讲
WEIJIANG WEILIAN WEICE

赢在顶点 专在微点

河北教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

赢在微点．考前顶层设计．物理／梁至鹏主编．——
石家庄：河北教育出版社，2016.9
ISBN 978－7－5545－2904－1

Ⅰ．①赢… Ⅱ．①梁… Ⅲ．①中学物理课－高中－教学参考资料 Ⅳ．①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 202065 号

主　编：梁至鹏
副主编：曾月高
编　委：贾泽友　车文清　邓文娟　周　勇
张廷印　陈永进　马道平　刘　雷
杨　良

赢在微点 考前顶层设计·物理

主　　编　梁至鹏
责任编辑　赵　磊
美术编辑　于　越
出　　版　河北教育出版社有限责任公司　http://www.hbep.com
(石家庄市联盟路 705 号，050061)
发　　行　微课时代(北京)文化传媒有限公司
印　　制　肃宁县科发印刷厂
开　　本　890 毫米×1240 毫米　1/16
印　　张　16
字　　数　512 千字
版　　次　2016 年 9 月第 1 版
印　　次　2016 年 9 月第 1 次印刷
印　　数　1－10 000
书　　号　ISBN 978－7－5545－2904－1
定　　价　47.00 元

版权所有·侵权必究

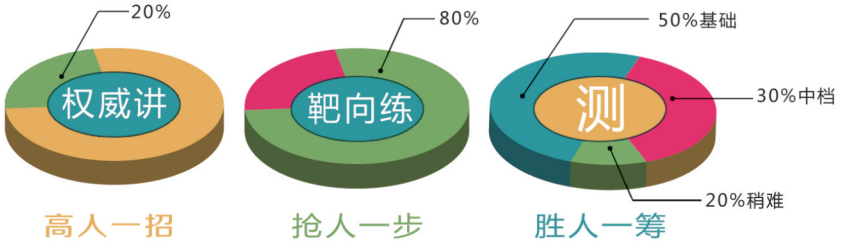
领航未来
FUTURE PILOT

带着梦想去远航
责任与担当
国和家
心中沉甸甸的份量

带着青春去远航
拼搏与志向
冬和夏
在去教室的路上

带着自信去远航
惊涛与骇浪
风和雨
岂能将远行的脚步阻挡

带着希望去远航
胸怀与肩膀
苦和乐
在汗水中收获与成长



赢在微点

MICRO

考前顶层设计 · 物理

班级：　　姓名：

class：　　name：

理想大学 ideal university	励志格言 inspirational motto

河北教育出版社

十年 寒窗为今朝

赢在微点·大二轮·物理

微讲、微练、微测相承相促，是图书编写的最大亮点

亮点展示　完美方案

讲

1 讲高考

研析最新考纲，探寻命题规律，把握命题考向，实现与高考零距离对接！

2 讲典例

精选最新高考题、模拟题，从考向入手，抓主干，细剖析，快速突破！

3 讲方法

总结有效方法，汇聚解题窍门，力求事半功倍！

4 讲易错

归纳易错点，反思易错题，自我纠错新跨越！

练

1 练真题

精选2015—2016高考真题，体验高考命题点，感悟高考常用解题思想与方法技巧！

2 练模拟

精选2016名校模拟试题，夯基础，攻重点，扫盲点，动笔实践，能力提升看得见！

3 练原创

洞悉高考命题点，创新情景，多角度，巧交汇，专家命题预测，高考精准押题！

测

1 “选择题专项微测”10个高频考点逐个解决

选择题重在考查基本概念、规律的理解和应用，总结了10个常考知识点，逐一突破，高效、准确地做好选择题是决胜高考的基础。

2 “实验题专项微测”2个实验版块分项测试

实验题突出能力的考查，把握实验原理是解决实验问题的关键。

3 “计算题专项微测”6个命题方向一一排查

计算题要求展示思维过程，强调逻辑性，规范解答是制胜的法宝。

4 “选考题专项微测”3个选考模块任选其一

选考题相对难度较小，重点练习，力争得满分。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

二轮复习中如何做到科学备考

二轮复习的指导思想

[1]知识网络化、系统化

[2]突出主干知识，突破疑点、难点

[3]在理解的基础上，综合各部分的内容，进一步提高解题能力

[4]关注热点和《考试说明》中新增点、变化点

二轮复习的目标任务

[1]查漏补缺：针对第一轮复习存在的问题，进一步强化基础知识的复习和基本技能的训练，进一步巩固基础知识和提高基本能力，进一步强化规范解题的训练；

[2]知识重组：把所学的知识连成线、铺成面、织成网，梳理知识结构，使之有机结合在一起，以达到提高多角度、多途径地分析和解决问题的能力的目的；

[3]提升能力：通过知识网的建立，一是提高解题速度和解题技巧，二是提升规范解题能力，三是提高实验操作能力。在第二轮复习中，重点在提高能力上下功夫，把目标瞄准中档题。

二轮复习的思路模式

[1]以专题模块复习为主，每一个专题包含以下几个内容：①知识结构分析；②主要命题点分析；③方法探索；④典型例题分析；⑤配套训练。

[2]针对高考五大能力要求，加强三个方面的专项训练：①审题能力虽是一种阅读能力，实质上还是理解能力；②表述能力及解题的规范化训练；③对不定项选择题进行强化训练。

[3]认真研究高考样题，做好重点内容的强化复习，突出重点知识，狠抓主干知识，落实核心知识。

专题微讲·一轮凝缩，不留盲点	专题微练·二轮透视，关注重点	专项微测·三维特训，点燃爆点
凝缩一轮知识，扫除一轮盲点。	关注复习重点，一题归纳一法。	选取最新试题，做好考前集训。
把握考试方法，寻找应对策略。	规范解题步骤，掌握答题要领。	完善知识体系，提高解题能力。
夯实所学内容，保分无懈可击。	做好考前突击，增分垂手可得。	减少答题失误，捞分势在必行。

微点目录 CONTENTS 专题微讲

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 …… 005

第 3 讲　力与曲线运动(一) ——平抛、圆周和天体运动 …… 009

第 4 讲　力与曲线运动(二) ——电场和磁场中带电粒子的曲线运动 …… 012

专题二　功和能

第 5 讲　功能关系在力学中的应用 …… 016

第 6 讲　功能关系在电磁学中的应用 …… 020

专题三　电场和磁场

第 7 讲　电场和磁场的基本性质 …… 023

第 8 讲　带电粒子在复合场中的运动 …… 026

专题四　电磁感应和电路

第 9 讲　楞次定律和法拉第电磁感应定律 …… 031

第 10 讲　电磁感应中的综合问题 …… 033

第 11 讲　直流电路和交流电路 …… 036

专题五　实验技能与创新

第 12 讲　力学实验 …… 039

第 13 讲　电学实验 …… 044

专题六　选考部分(选修 3 – 3、3 – 4、3 – 5)

第 14 讲　热学(选修 3 – 3) …… 049

第 15 讲　机械振动和机械波　光(选修 3 – 4) …… 052

第 16 讲　动量守恒与原子物理(选修 3 – 5) …… 056

答案全解全析 …… 061

附:

专题微练 …… 085 ~ 164

专项微测 …… 165 ~ 252

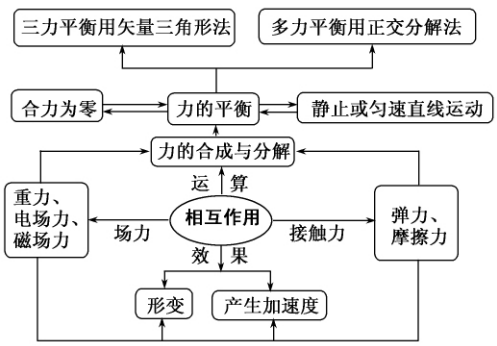
专 题 一　力 与 运 动

第 1 讲　力与物体的平衡

考情分析	主要考查题型	命题热点	思想方法
	选择题	1. 单独命题：(1)各种性质力的分析；(2)力的合成与分解；(3)共点力的平衡。 2. 交汇命题：带电粒子(或带电体)在电场、磁场或复合场中的平衡问题。	等效思想、假设法、矢量三角形法、正交分解法、合成法、转换研究对象法、整体法和隔离法等。

热点题型 1　受力分析　物体的平衡

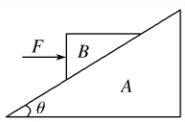
知识导引



方法导学

1. 研究对象的选取方法：(1)整体法　(2)隔离法
2. 受力分析的顺序
   一般按照“一场力(如重力、电场力、磁场力)、二弹力、三摩擦力”的顺序，结合整体法、隔离法分析物体的受力情况
3. 处理平衡问题的常用方法
   (1)正交分解法
   (2)力的合成法
   (3)力的三角形法
   (4)相似三角形法
   (5)整体法与隔离法

【例 1】　如图所示，A 是倾角为 θ 的质量为 M 的斜面体，B 是质量为 m 的截面为直角三角形的物块，物块 B 上表面水平。物块 B 在一水平推力 F 的作用下沿斜面匀速上升，斜面体静止不动，设重力加速度为 g，则下列说法中正确的是　(　　)



A. 地面对斜面体 A 无摩擦力
B. B 对 A 的压力大小为 $mg\cos\theta$
C. A 对地面的压力大小为 Mg
D. B 对 A 的作用力大小为 $\sqrt{F^2+(mg)^2}$

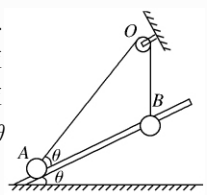
◉听课记录：

题后反思

物体受力分析的技巧

(1)分析受力的思路：
①先数研究对象有几个接触处，每个接触处最多有两个力(弹力和摩擦力)。
②同时注意对场力的分析。
③假设法是判断弹力、摩擦力的存在及方向的基本方法。
(2)受力分析的基本步骤：明确研究对象→隔离物体分析→画受力示意图→验证受力合理性。
(3)善于变换研究对象：若不能直接判断研究对象与接触的物体间是否有相互作用的弹力和摩擦力，可以采用变换研究对象，借助其他物体的受力判定。

【例 2】　(2016·大庆实验中学高三模拟)如图所示，穿在一根光滑固定杆上的小球 A、B 通过一条跨过定滑轮的轻绳连接，杆与水平面成 θ 角，不计一切摩擦，当两球静止时，OA 绳与杆的夹角为 θ，OB 绳沿竖直方向，下列说法中正确的是　(　　)



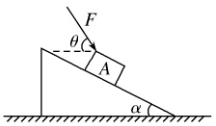
A. A 可能受到 2 个力的作用
B. B 可能受到 3 个力的作用
C. 绳子对 A 的拉力大于对 B 的拉力
D. A、B 的质量之比为 $1:\tan\theta$

◉听课记录：

题后反思 在处理共点力平衡问题时，关键是对物体进行受力分析，然后根据正交分解法将各个力分解成两个方向上的力，然后列式求解；如果物体受到三力处于平衡状态，则可根据矢量三角形法，将三个力平移到一个三角形中，然后根据角度列式求解。

同源异考

1－1.（2016·**辽宁省葫芦岛市一中高三上期中**）如图所示，一质量为 m 的物体 A 恰能在倾角为 α 的斜面体上匀速下滑。若用与水平方向成 θ 角、大小为 F 的力推 A，使 A 加速下滑，斜面体始终静止。下列关于斜面体受地面的摩擦力的说法正确的是 （　　）



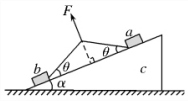
A. 方向水平向右，大小为 $mg\cos\alpha\sin\alpha$

B. 方向水平向左，大小为 $mg\cos\alpha\sin\alpha$

C. 方向水平向左，大小为 $F\cos\theta$

D. 大小为 0

1－2.（2016·**江西省师大附中，九江一中考试**）如图所示，固定斜面 c 上放有两个完全相同的物体 a、b，两物体间用一根细线连接，在细线的中点加一与斜面垂直的拉力 F，使两物体均处于静止状态，下列说法正确的是 （　　）



A. c 受到地面的摩擦力向左

B. a、b 两物体的受力个数一定相同

C. a、b 两物体对斜面的压力相同

D. 当逐渐增大拉力 F 时，物体 b 受到斜面的摩擦力一定逐渐增大

热点题型 2　共点力作用下的动态平衡问题

知识导引

此类试题的特点：物体受三个力作用，且其中有一个力为恒力，第二个力的方向不变，讨论第三个力方向变化时受力大小的变化问题。

方法导学

求解动态平衡问题的思想和方法

1. 基本思想：化“动”为“静”，“静”中求“动”。

2. 基本方法

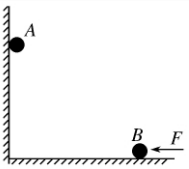
（1）解析法

对研究对象受力分析，列出平衡方程，然后根据自变量的变化确定力的变化。

（2）图解法

对研究对象在状态变化过程中的若干状态进行受力分析，依据某一参量的变化，在同一图中作出物体在若干状态下的平衡受力图（力的平行四边形），再由动态的表示力的四边形各边长度变化及所夹角度变化确定力的大小及方向的变化情况。

【例 3】（多选）（2016·**成都市第七中学模拟**）两个带同种电荷的物体 A、B 在水平力 F 作用下平衡，如图所示，接触面均光滑，若使 B 缓慢向左移动一小段距离后，A、B 仍平衡。则下列说法正确的是 （　　）



A. A 物体所受弹力变小　B. B 物体所受弹力变大

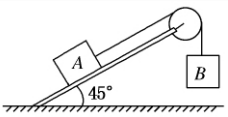
C. A、B 间的距离变小　D. A、B 间的距离变大

◉听课记录：

题后反思 解决本题的关键先对整体受力分析，再隔离受力分析。通过变换平行四边形来判断各个力的变化情况；整体法和隔离法是研究物理问题当中常见的一种方法，要灵活运用。

同源异考

2－1.（2016·**合肥一中高三第二次诊断**）如图所示，物体 A、B 用细绳连接后跨过滑轮，A 静止在倾角为 45°的斜面上，B 悬挂着。已知质量 $m_A=3m_B$，不计滑轮摩擦，现将斜面倾角由 45°增大到 50°，但物体仍保持静止，那么下列说法中正确的是 （　　）



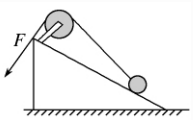
A. 绳子的张力增大

B. 物体 A 对斜面的压力将增大

C. 物体 A 受到的静摩擦力增大

D. 滑轮受到绳子的作用力保持不变

2－2. 如图所示，斜面顶端固定有半径为 R 的轻质滑轮，用不可伸长的轻质细绳将半径为 r 的球沿斜面缓慢拉升。不计各处摩擦，且 $R>r$。设绳对球的拉力为 F，斜面对球的支持力为 F_N，则关于 F 和 F_N 的变化情况，下列说法正确的是 （　　）



A. F 一直增大，F_N 一直减小

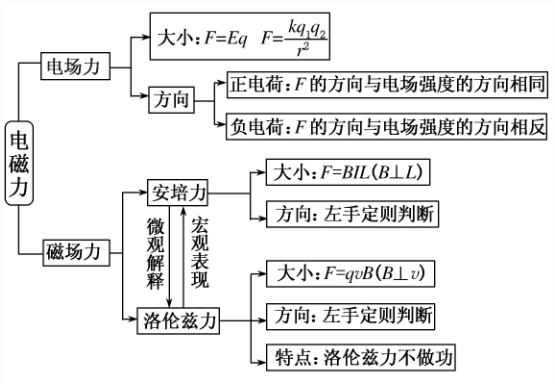
B. F 一直增大，F_N 先减小后增大

C. F 一直减小，F_N 保持不变

D. F 一直减小，F_N 一直增大

热点题型 3　电学中的平衡问题

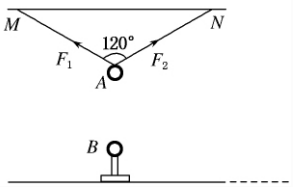
知识导引



方法导学

1. 带电体的平衡问题仍然满足平衡条件，只是要注意准确分析场力——电场力、安培力或洛伦兹力。力学中用到的图解法和正交分解法等仍然可以用在电、磁场的平衡中。
2. 如果带电粒子在重力场、电场和磁场三者组成的复合场中做直线运动，则一定是匀速直线运动，因为 $F_{洛} \perp v$。
3. 当涉及多个研究对象时，一般采用整体法和隔离法相结合的方法求解。当物体受到的力多于三个时，往往采用正交分解法列出分方向的平衡方程。

【例 4】（多选）如图所示，用两根长度相同的绝缘细线把一个质量为 0.1 kg 的小球 A 悬挂到水平板的 MN 两点，A 上带有 $Q=3.0\times10^{-6}$ C的正电荷。两线夹角为 120°，两线上的拉力大小分别为 F_1 和 F_2。A 的正下方 0.3 m 处放有一带等量异种电荷的小球 B，B 与绝缘支架的总质量为0.2 kg（重力加速度 $g=10\ \mathrm{m/s^2}$；静电力常量 $k=9.0\times10^9\ \mathrm{N\cdot m^2/C^2}$，$A$、$B$ 球可视为点电荷），则（　　）



A. 支架对地面的压力大小为 2.0 N

B. 两线上的拉力大小 $F_1=F_2=1.9$ N

C. 将 B 水平右移，使 M、A、B 在同一直线上，此时两线上的拉力大小为 $F_1'=1.225$ N，$F_2'=1.0$ N

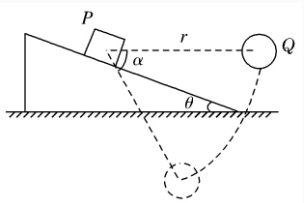
D. 将 B 移到无穷远处，两线上的拉力大小 $F_1''=F_2''=0.866$ N

◉听课记录：

题后反思　重力场、电场、磁场中的平衡问题，仍然是力学问题。力学中的图解法、正交分解法等仍然可以使用。当涉及多个研究对象时整体法和隔离法也可使用。

同源异考

3－1.（多选）（2016·**浙江省慈溪考试**）如图所示，P、Q 为可视为点电荷的带电物体，电性相同，倾角 $\theta=30°$ 的斜面放在粗糙的水平面上，将物体 P 放在粗糙的斜面上，当物体 Q 放在与 P 等高（PQ 连线水平）且与物体 P 相距为 r 的右侧位置时，P 静止且不受摩擦力，现保持 Q 与 P 的距离 r 不变，将物体 Q 顺时针缓慢转过 α 角度（$\alpha=60°$），整个过程斜面和 P 始终静止，则在 Q 旋转的过程中，下列说法正确的是（　　）



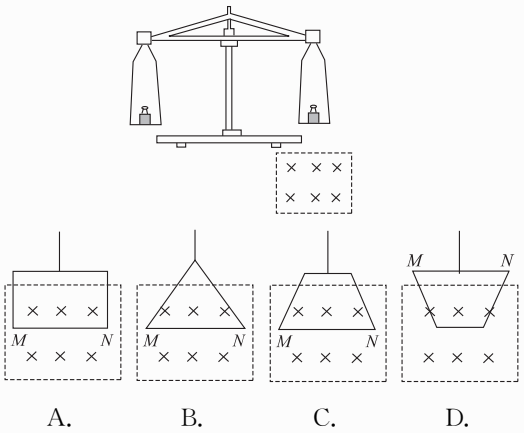
A. P 物体会受到沿斜面向下的静摩擦力

B. 斜面给物体 P 的作用力方向始终竖直向上

C. 物体 P 受到的静摩擦力先增大后减小到 0

D. 地面对斜面的摩擦力不断变小

3－2.（2015·**江苏单科**）如图所示，用天平测量匀强磁场的磁感应强度。下列各选项所示的载流线圈匝数相同，边长 MN 相等，将它们分别挂在天平的右臂下方。线圈中通有大小相同的电流，天平处于平衡状态。若磁场发生微小变化，天平最容易失去平衡的是（　　）



热点题型 4　平衡中的临界和极值问题

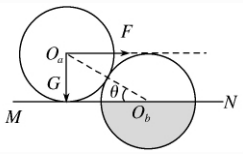
知识导引

平衡问题的临界状态是指物体所处的平衡状态将要被破坏尚未被破坏的状态，可理解为“恰好出现”或“恰好不出现”，在问题的描述中常用“刚好”“刚能”“恰好”等语言叙述。

方法导学

临界问题往往和极值问题联系在一起，解答此类问题常用假设推理法，重在形成清晰的物理图景，分析清楚物理过程，从而找到临界条件或达到极值的条件。要特别注意可能出现的多种情况。

【例 5】 如图，质量相同分布均匀的两个圆柱体 a、b 靠在一起，表面光滑，重力均为 G，其中 b 的下一半刚好固定在水平面 MN 的下方，上边露出另一半，a 静止在水平面上，现过 a 的轴心施以水平作用力 F，则下列说法正确的是（　　）



A. 当 $F=G$ 时，物体 a 恰好离开地面

B. 从物体 a 恰好离开地面到物体被拉着开始沿物体 b 表面缓慢移动到最高位置的过程中，拉力 F 逐渐减小

C. 从物体 a 恰好离开地面到物体被拉着开始沿物体 b 表面缓慢移动到最高位置的过程中，拉力 F 先减小后增大

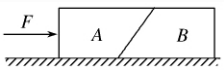
D. 从物体 a 恰好离开地面到物体被拉着开始沿物体 b 表面缓慢移动到最高位置的过程中，a、b 间的压力先减小后增大

◉听课记录：

题后反思 根据物体的受力情况，分析物体推离地面的临界条件，利用平衡方程和数学知识判断力的变化。

同源异考

4－1.（2016·**辽宁师大附中高三模拟**）如图所示，A、B 两物体紧靠着放在粗糙水平面上，A、B 间接触面光滑。在水平推力 F 作用下两物体静止，此时物体 A 恰好不离开地面，则关于 A、B 两物体的受力个数，下列说法正确的是（　　）



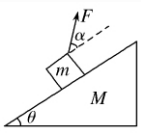
A. A 受 3 个力，B 受 4 个力

B. A 受 4 个力，B 受 3 个力

C. A 受 3 个力，B 受 3 个力

D. A 受 4 个力，B 受 4 个力

4－2. 质量为 M 的木楔倾角为 θ，在水平面上保持静止，质量为 m 的木块刚好可以在木楔上表面上匀速下滑。现在用与木楔上表面成 α 角的力 F 拉着木块匀速上滑，如图所示，求：



(1) 当 $\alpha=\theta$ 时，拉力 F 有最小值，求此最小值；

(2) 拉力 F 最小时，木楔对水平面的摩擦力。

把握高考微点，实现素能提升
温馨提示：完成 P087，专题微练(一)
专题微练·单独成册

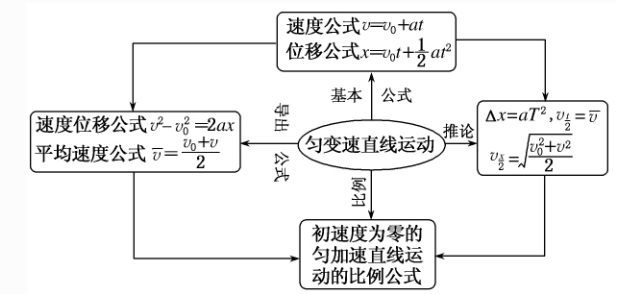
此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

第 2 讲　力与直线运动

考情分析	主要考查题型	命题热点	思想方法
	选择题或计算题	1. 单独命题：(1)匀变速直线运动规律及应用；(2)$x-t$、$v-t$、$a-t$、$F-t$ 图象问题；(3)牛顿运动定律。 2. 交汇命题：(1)牛顿运动定律与直线运动规律的综合应用；(2)牛顿第二定律与图象的综合应用；(3)物体的多过程运动问题。	比例法、图象法、推论法、正交分解法、转换研究对象法、逆向思维法、整体法和隔离法、极限思想等。

热点题型 1　匀变速直线运动规律的应用

知识导引



方法导学

1. 求解匀变速直线运动问题的一般思路

审题 → 画出示意图 → 判断运动性质 → 选取正方向 → 选用公式列方程 → 求解方程

2. 常用方法：基本公式法、平均速度法、推论法、比例法和逆向思维法。

【例 1】 一客运列车匀速行驶，其车轮在铁轨间的接缝处会产生周期性的撞击，坐在该客车中的某旅客测得从第 1 次到第 16 次撞击声之间的时间间隔为 10.0 s。在相邻的平行车道上有一列货车，当该旅客经过货车车尾时，货车恰好从静止开始以恒定加速度沿客车行进方向运动，该旅客在此后的 20.0 s 内，看到恰好有 30 节货车车厢被他连续超过，已知每根铁轨的长度为 25.0 m，每节货车车厢的长度为 16.0 m，货车车厢间距忽略不计。求：

(1)客车运行速度的大小；

(2)货车运行加速度的大小。

◉听课记录：

题后反思　(1)如果一个物体的运动包含几个阶段，就要分段分析，各段交接处的速度往往是联系各段的纽带。

(2)描述匀变速直线运动的基本物理量涉及 v_0、v、a、x、t 五个量，每一个基本公式中都涉及四个量，选择公式时一定要注意分析已知量和待求量，根据所涉及的物理量选择合适的公式求解，会使问题简化。

(3)对于刹车类问题，当车速度为零时，停止运动，其加速度也突变为零，求解此类问题应先判断车停下所用时间，再选择合适公式求解。

同源异考

1－1.(2016·**吉林省长春外国语学校质量检测**)一列火车从静止开始做匀加速直线运动，一人站在第一节车厢前端的旁边观测，第一节车厢通过他历时 2 s，整列车厢通过他历时 8 s，则这列火车的车厢有　(　　)

A. 16 节　　B. 17 节

C. 18 节　　D. 19 节

1－2.(2016·**西藏拉萨中学模拟**)同向运动的甲、乙两质点在某时刻恰好通过同一路标，以此时为计时起点，此后甲质点的速度随时间的变化关系为 $v=4t+12$(m/s)，乙质点位移随时间的变化关系为 $x=2t+4t^2$(m)，求：

(1)两质点何时再次相遇；

(2)两质点相遇之前何时相距最远，最远的距离是多少？

热点题型 2　挖掘图象信息解决动力学问题

知识导引

1. 物理图象是根据题意把抽象复杂的物理过程有针对性地表示成物理图象，将物理量间的代数关系转变为图象关系，运用图象直观、形象、简明的特点，来分析解决物理问题，由此达到化难为易、化繁为简的目的。
2. 图象反映的物理意义

(1)明确图线对应的运动规律；(2)明确图象中各点坐标的物理意义和任一点的状况；(3)明确图象截距的物理意义；(4)明确图象斜率的物理意义；(5)明确图象面积的物理意义。

方法导学

1. 图象问题要三看

(1)看清坐标轴所表示的物理量⟶明确因变量(纵轴表示的量)与自变量(横轴表示的量)的制约关系。

(2)看图线本身⟶识别两个相关量的变化趋势，从而分析具体的物理过程。

(3)看交点、斜率和“面积”⟶明确图线与图线的交点、图线与坐标轴的交点、图线斜率、图线与坐标轴围成的面积的物理意义。

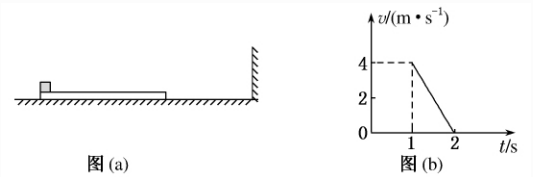
2. 解图象问题方法：物体的实际运动，函数关系式，函数关系三位一体

(1)解图象问题首先要分析物体的实际运动，判断运动分几个过程。

(2)针对物体运动的不同过程选择恰当的物理规律，列方程，将方程导成函数关系式的形式(纵轴为函数，横轴为自变量)。

(3)根据函数关系式对照题目中函数图象，明确图象斜率、截距、面积、转折点等准确含义，进一步解决问题。

【例 2】 一长木板置于粗糙水平地面上，木板左端放置一小物块，在木板右方有一墙壁，木板右端与墙壁的距离为 4.5 m，如图(a)所示。$t=0$ 时刻开始，小物块与木板一起以共同速度向右运动，直至 $t=1$ s 时木板与墙壁碰撞(碰撞时间极短)。碰撞前后木板速度大小不变，方向相反；运动过程中小物块始终未离开木板。已知碰撞后 1 s 时间内小物块的 $v-t$ 图线如图(b)所示。木板的质量是小物块质量的 15 倍，重力加速度大小 g 取 10 m/s^2。求：



图(a)

图(b)

(1)木板与地面间的动摩擦因数 μ_1 及小物块与木板间的动摩擦因数 μ_2；

(2)木板的最小长度；

(3)木板右端离墙壁的最终距离。

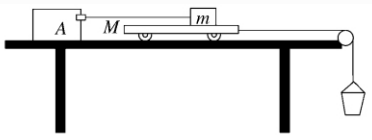
◉**听课记录：**

题后反思　(1)结合图象信息分析物体的受力和运动情况。

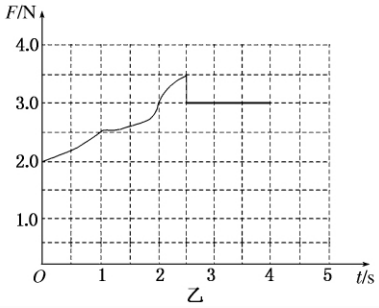
(2)分阶段分析，环环相扣，前一阶段的末状态即后一阶段的初始状态，认真沉着，不急不躁。

同源异考

2－1.(多选)将力传感器 A 固定在光滑水平桌面上，测力端通过轻质水平细绳与滑块相连，滑块放在较长的小车上。如图甲所示，传感器与计算机相连接，可获得力随时间变化的规律。一水平轻质细绳跨过光滑的定滑轮，一端连接小车，另一端系沙桶，整个装置开始处于静止状态。现在向沙桶里缓慢倒入细沙，力传感器采集的 $F-t$ 图象如图乙所示。则　(　　)



甲



乙

A. 2.5 s 前小车做变加速运动

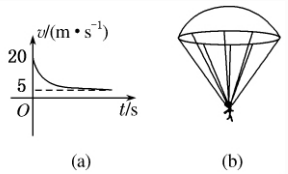
B. 2.5 s 后小车做变加速运动

C. 2.5 s 前小车所受摩擦力不变

D. 2.5 s 后小车所受摩擦力不变

2－2.(多选)某运动员做跳伞训练，他从悬停在空中的直升机上由静止跳下，跳离飞机一段时间后打开降落伞减速下落。他打开降落伞后的速度图线如图(a)所示。降落伞用 8 根对称的绳悬挂运动员，每根绳与中轴线的夹角均为 $\alpha=37°$，如图(b)所示。已知运动员的质量为 50 kg，降落伞的质量也为 50 kg，不计运动员所受的阻力，打开伞后伞所受阻力 F_f 与速

度v成正比，即$F_f=kv$（g取10 m/s^2，sin 37°=0.6，cos 37°=0.8）。则下列判断中正确的是　　（　　）



A. $k=100$ N·s/m

B. 打开伞瞬间运动员的加速度$a=30$ m/s^2，方向竖直向上

C. 悬绳能够承受的拉力至少为312.5 N

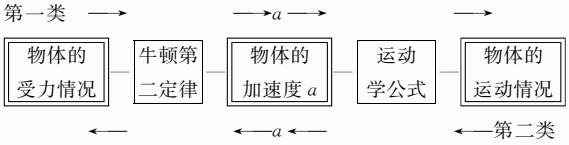
D. 悬绳能够承受的拉力至少为625 N

热点题型3　传送带问题

知识导引

1. 解两类动力学问题的思路

可用下面的框图来表示：



分析解决这两类问题的关键：应抓住受力情况和运动情况之间联系的桥梁——加速度。

2. 解答两类动力学问题的基本程序

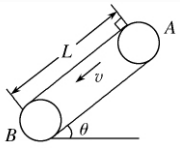
利用牛顿第二定律解决动力学问题的关键是利用加速度的“桥梁”作用，将运动学规律和牛顿第二定律相结合，寻找加速度和未知量的关联，是解决这类问题的思考方向。

方法导学

1. 传送带问题的实质是相对运动问题，这样的相对运动将直接影响摩擦力的方向。因此，搞清楚物体与传送带间的相对运动方向是解决该问题的关键。

2. 传送带问题还常常涉及到临界问题，即物体与传送带速度相同，这时会出现摩擦力改变的临界状态，具体如何改变要根据具体情况判断。

【例3】（2016·黑龙江省实验中学月考）如图所示为粮袋的传送装置，已知AB间长度为L，传送带与水平方向的夹角为θ，工作时运行速度为v，粮袋与传送带间的动摩擦因数为μ，正常工作时工人在A点无初速地将粮袋放到运行中的传送带上，关于粮袋从A到B的运动，以下说法正确的是（设最大静摩擦力等于滑动摩擦力）　　（　　）



A. 粮袋到达B点的速度与v比较，可能大，也可能相等或小

B. 粮袋开始运动的加速度为$g(\sin\theta-\mu\cos\theta)$，若$L$足够大，则以后将以一定的速度$v$做匀速运动

C. 若$\mu\geqslant\tan\theta$，则粮袋从A到B一定一直是做加速运动

D. 不论μ大小如何，粮袋从A到B一直匀加速运动，且$a\geqslant g\sin\theta$

◉听课记录：

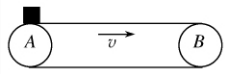
题后反思　本题考查分析物体运动情况的能力，而要分析物体的运动情况，首先要具有分析物体受力情况的能力。传送带问题，物体的运动情况比较复杂，关键要考虑物体的速度能否与传送带相同。

同源异考

3－1.（改编题）如图所示，一平直的传送带以速度$v=2$ m/s匀速运动，传送带把A处的工件运送到B处，A、B相距$L=10$ m。从A处把工件无初速地放到传送带上，经过时间$t=6$ s能传送到B处。求：

(1)上述过程中工件在传送带上做匀加速运动的时间；

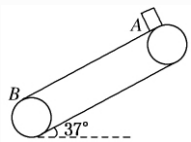
(2)若皮带速度v可取不同值，求出工件从A至B的时间t随皮带运动速度v的变化的函数关系式。



3－2. 如图所示，倾角为37°，长为$l=16$ m的传送带，传送速度为$v=10$ m/s，动摩擦因数$\mu=0.5$，在传送带顶端A处无初速度地释放一个质量为$m=0.5$ kg的物体。已知sin 37°=0.6，cos 37°=0.8，$g=10$ m/s^2。求：

(1)传送带顺时针转动时，物体从顶端A滑到底端B的时间；

(2)传送带逆时针转动时，物体从顶端A滑到底端B的时间。



热点题型 4　“滑块—木板模型”问题

知识导引

滑块—木板模型的动力学分析，判断滑块与长木板是否发生相对滑动是解决这类问题的一个难点，通常采用整体法、隔离法和假设法等。往往先假设两者相对静止，由牛顿第二定律求出它们之间的摩擦力 f 与最大静摩擦力 f_m 进行比较分析。若 $f \leqslant f_m$，则不会发生相对滑动，反之，将发生相对滑动。从运动学角度看，滑块与长木板的速度和加速度不等，则会发生相对滑动。

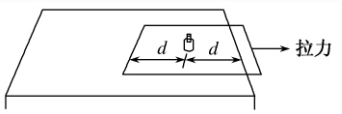
近几年来各地高考考查的滑块—长木板模型，因涉及摩擦力的分析判断、牛顿运动定律、匀变速运动等主干知识，能力要求较高。

方法导学

1. 滑块—木板模型类问题中，滑块摩擦力的分析方法与传送带类似，但这类问题比传送带类问题更复杂，因为木板往往受到摩擦力的影响也做匀变速直线运动，处理此类问题要注意从速度、位移、时间等角度，寻找它们之间的联系。

2. 要使滑块不从木板的末端掉下来的临界条件是滑块到达木板末端时的速度与木板的速度恰好相等。

【例 4】（多选）(2016 · **大庆实验中学模拟**)如图，将小砝码置于桌面上的薄纸板上，用水平向右的拉力将纸板迅速抽出，砝码的移动很小，这就是大家熟悉的惯性演示实验。若砝码和纸板的质量分别为 M 和 m，各接触面间的动摩擦因数均为 μ，砝码与纸板左端及桌面右端的距离均为 d。现用水平向右的恒定拉力 F 拉动纸板，下列说法正确的是　　(　　)



A. 纸板相对砝码运动时，纸板所受摩擦力的大小为 $\mu(M+m)g$

B. 要使纸板相对砝码运动，F 一定大于 $2\mu(M+m)g$

C. 若砝码与纸板分离时的速度小于 $\sqrt{\mu g d}$，砝码不会从桌面上掉下

D. 当 $F=\mu(2M+4m)g$ 时，砝码恰好到达桌面边缘

◉**听课记录**：

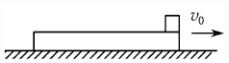
题后反思　本题的综合性较强，难度略大，应用摩擦力公式求出摩擦力大小，知道拉动物体需要满足的条件，应用牛顿第二定律与运动学公式即可正确解题。

同源异考

4－1. 如图所示，长为 $L=2$ m、质量为 $M=8$ kg 的木板，放在水平地面上，木板向右运动的速度 $v_0=6$ m/s 时，在木板前端轻放一个大小不计，质量为 $m=2$ kg 的小物块。木板与地面、物块与木板间的动摩擦因数均为 $\mu=0.2$，$g=10$ m/s^2。求：

(1)物块及木板的加速度大小；

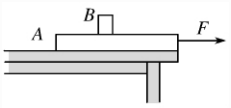
(2)物块滑离木板时的速度大小。



4－2. 如图所示，薄板 A 长 $L=5$ m，其质量 $M=5$ kg，放在水平桌面上，板右端与桌边相齐。在 A 上距右端 $x=3$ m 处放一物体 B（可看成质点），其质量 $m=2$ kg。已知 A、B 间动摩擦因数 $\mu_1=0.1$，A 与桌面间和 B 与桌面间的动摩擦因数均为 $\mu_2=0.2$，原来系统静止。现在在板的右端施加一大小一定的水平力 F 持续作用在 A 上直到将 A 从 B 下抽出才撤去，且使 B 最后停于桌面的右边缘。（g 取 10 m/s^2）求：

(1)B 运动的时间；

(2)力 F 的大小。



把握高考微点，实现素能提升

温馨提示：完成 P089，专题微练(二)

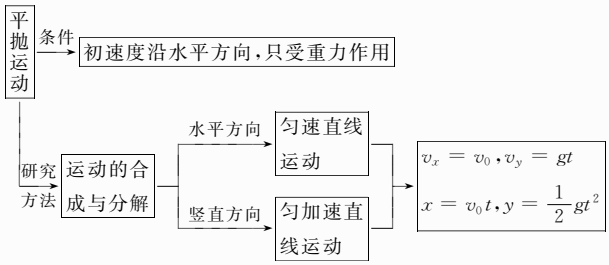
专题微练 · 单独成册

第 3 讲　力与曲线运动(一)——平抛、圆周和天体运动

考情分析	主要考查题型	命题热点	思想方法
	选择题为主	1. 单独命题:(1)平抛运动规律;(2)圆周运动规律;(3)天体运动、人造卫星运动和变轨问题。 2. 交汇命题:(1)平抛运动与圆周运动、功能关系等综合问题的考查;(2)天体运动中的超重、失重或卫星运动中的能量问题。	运动的合成与分解法、模型法、假设法、转换研究对象法、逆向思维法等。

热点题型 1　平抛运动问题的分析

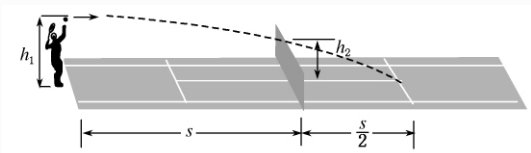
知识导引



方法导学

1. 处理平抛(或类平抛)运动的基本方法是把运动分解为水平方向的匀速直线运动和竖直方向的匀加速直线运动,通过研究分运动达到研究合运动的目的。
2. 要善于建立平抛运动的两个分速度和分位移与题目呈现的角度之间的联系,这往往是解决问题的突破口。

【例 1】 (多选)(2016·**浙江省杭州市五校联盟摸底**)如图所示,一网球运动员将球在边界处正上方正对球网水平向前击出,球刚好过网落在图中位置(不计空气阻力),相关数据如图,下列说法中正确的是　(　　)



A. 击球点高度 h_1 与球网高度 h_2 之间的关系为 $h_1 = 1.8h_2$

B. 若保持击球高度不变,球的初速度 v_0 满足 $\sqrt{\frac{gh_1}{2}} < v_0 < \frac{s}{h_1}\sqrt{2gh_1}$,一定落在对方界内

C. 任意降低击球高度(仍大于 h_2),只要击球初速度合适,球一定能落在对方界内

D. 任意增加击球高度,只要击球初速度合适,球一定能落在对方界内

◉**听课记录**:

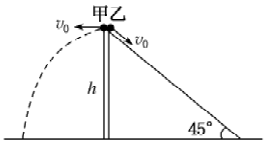
题后反思　(1)用运动分解的方法处理平抛运动的实质是把曲线运动转化为两个方向的直线运动,应用直线运动的规律求解分速度或分位移,再用运动的合成得到合速度和合位移。

(2)平抛运动常与体育运动、生活相结合,解题时要能够从实际问题中抽象出物理模型。

(3)平抛运动的临界和极值问题要善于找出其临界条件,例如例题中的刚好触网和刚好压界就是其临界状态。

同源异考

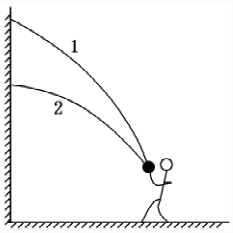
1－1.(2016·**洛阳一模**)如图所示,离地面高 h 处有甲、乙两个小球,甲以初速度 v_0 水平射出,同时乙以大小相同的初速度 v_0 沿倾角为 45°的光滑斜面滑下,若甲、乙同时到达地面,则 v_0 的大小是　(　　)



A. $\frac{\sqrt{gh}}{2}$　　B. $\sqrt{gh}$

C. $\frac{\sqrt{2gh}}{2}$　　D. $2\sqrt{gh}$

1－2.(2016·**安徽十校联考**)如图所示,将篮球从同一位置斜向上抛出,其中有两次篮球垂直撞在竖直墙上,不计空气阻力,则下列说法中正确的是　(　　)



A. 从抛出到撞墙,第二次球在空中运动的时间较短

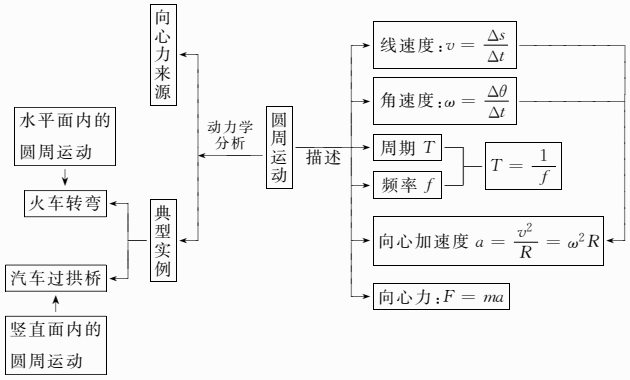
B. 篮球两次撞墙的速度可能相等

C. 篮球两次抛出时速度的竖直分量可能相等

D. 抛出时的动能,第一次一定比第二次大

热点题型 2　圆周运动的动力学分析

知识导引



方法导学

1. 解决圆周运动力学问题要注意以下几点：

(1)要进行受力分析，明确向心力的来源，确定圆心以及半径。

(2)列出正确的动力学方程 $F=m\frac{v^2}{r}=mr\omega^2=m\omega v=mr\frac{4\pi^2}{T^2}$。

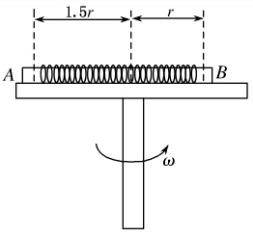
2. 竖直平面内圆周运动的最高点和最低点的速度通常利用动能定理来建立联系，然后结合牛顿第二定律进行动力学分析。

3. 竖直平面内圆周运动的两种临界问题：

(1)绳固定，物体能通过最高点的条件是 $v\geqslant\sqrt{gR}$。

(2)杆固定，物体能通过最高点的条件是 $v\geqslant0$。

【例 2】（多选）(2016・**江西高安中学九校联考**)如图所示，水平转台上的小物体 A、B 通过轻弹簧连接，并随转台一起匀速转动，A、B 的质量分别为 m、$2m$，A、B 与转台的动摩擦因数都为 μ，A、B 离转台中心的距离分别为 $1.5r$、r，已知弹簧的原长为 $1.5r$，劲度系数为 k，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，以下说法中正确的是（　　）



A. 当 B 受到的摩擦力为 0 时，转台转动的角速度为 $\sqrt{\frac{k}{m}}$

B. 当 A 受到的摩擦力为 0 时，转台转动的角速度为 $\sqrt{\frac{2k}{3m}}$

C. 当 B 刚好要滑动时，转台转动的角速度为 $\sqrt{\frac{k}{2m}+\frac{\mu g}{2r}}$

D. 当 A 刚好要滑动时，转台转动的角速度为 $\sqrt{\frac{2k}{3m}+\frac{2\mu g}{3r}}$

◉听课记录：

题后反思

解决圆周运动动力学问题的一般步骤

(1)首先要明确研究对象。

(2)确定其运动轨道所在的平面、圆心的位置以及半径。

(3)对其受力分析，明确向心力的来源。

(4)将牛顿第二定律应用于圆周运动，得到圆周运动中的动力学方程，有以下各种情况，$F=m\frac{v^2}{r}=mr\omega^2=mv\omega=mr\frac{4\pi^2}{T^2}=4\pi^2mrf^2$。解题时应根据已知条件进行选择。

同源异考

2－1.（多选）(2016・**运河中学第一次调研**)一轻杆的一端固定质量为 m 的小球，以另一端为圆心在竖直平面内做圆周运动，轻杆长为 l，以下说法中正确的是（　　）

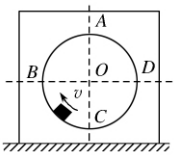
A. 小球过最高点时，杆的弹力不可以等于零

B. 小球过最高点时的最小速度为 $\sqrt{gl}$

C. 小球到最高点时速度 $v>0$，小球一定能通过最高点做圆周运动

D. 小球过最高点时，杆对球的作用力可以与小球所受重力方向相反

2－2.（2016・**山东省桓台模拟**）如图，质量为 M 的物体内有光滑圆形轨道，现有一质量为 m 的小滑块沿该圆形轨道在竖直面内做圆周运动。A、C 点为圆周的最高点和最低点，B、D 点是与圆心 O 同一水平线上的点。小滑块运动时，物体 M 在地面上静止不动，则物体 M 对地面的压力 F_N 和地面对 M 的摩擦力有关说法正确的是（　　）



A. 小滑块在 A 点时，$F_N>Mg$，摩擦力方向向左

B. 小滑块在 B 点时，$F_N=Mg$，摩擦力方向向右

C. 小滑块在 C 点时，$F_N=(M+m)g$，M 与地面无摩擦

D. 小滑块在 D 点时，$F_N=(M+m)g$，摩擦力方向向左

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com