

临考备考复习系列



高考

必做的36道

物理

(配光盘)

全面升级

主编·王金战 编著·傅雪平 方巨丰

突破高分的必做题 冲击满分的首选题

外语教学与研究出版社

临考备考复习系列



高考¹

必做的36道

压轴题

物理

(配光盘)

全面升级

主编·王金战 编著·傅雪平 方巨丰

外语教学与研究出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

高考必做的 36 道压轴题. 物理 / 傅雪平, 方巨丰编著. —
北京: 外语教学与研究出版社, 2013.10
(临备考复习系列 / 王金战主编)
ISBN 978-7-5135-3679-0

I. ①高… II. ①傅… ②方… III. ①中学物理课—高中—习
题集—升学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 243573 号

出 版 人 蔡剑峰
责任编辑 连 静 杜建刚
封面设计 顾 鹏 翟 晴
出版发行 外语教学与研究出版社
社 址 北京市西三环北路 19 号 (100089)
网 址 <http://www.fltrp.com>
印 刷 三河市紫恒印装有限公司
开 本 730×980 1/16
印 张 13.5
版 次 2013 年 10 月第 1 版 2013 年 10 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5135-3679-0
定 价 30.00 元

外研社教辅出版社:

咨询电话: 010-88819751 (编辑部) 010-88819436 / 9816 (市场部)
传 真: 010-68469248
新浪 / 腾讯官方微博: @ 外研社教辅 (更多信息, 更多交流)
电子信箱: jiaofu@fltrp.com
购书电话: 010-88819928 / 9929 / 9930 (邮购部)

购书咨询: (010)88819929 电子邮箱: club@fltrp.com
如有印刷、装订质量问题, 请与出版社联系
联系电话: (010)61207896 电子邮箱: zhijian@fltrp.com
制售盗版必究 举报查实奖励
版权保护举报电话: (010)88817519
物料号: 236790001

征服压轴题：不会也能得几分

随着高考人数的逐年下降及大学年年扩招，考大学已经变得越来越容易，所以未来的竞争很大程度上转化为品牌的竞争，于是压轴题得分的高低便成为关键因素之一。但高三、初三学生的时间宝贵，做太多压轴题会严重占用对基础知识、基本技能的掌握时间，做少了又会缺乏对压轴题的自信和驾驭能力，做偏了更是一种灾难。

看来对高三、初三的学生而言，有三个问题是没法回避的。第一，做多少压轴题合适？第二，压轴题有规律吗？第三，在没有把握能搞定压轴题的前提下，能否也能得个几分？其实以上问题也是我多年来一直深思探究的问题，并有了很深的感悟。当我用这种感悟去指导学生的时候，也给他们以醍醐灌顶的感受。所以近几年高考前经我指导的学生考试成绩几乎都能提高 20 多分，因此很多人冠我以“高考战神”的绰号。但能得到我指导的学生只是极少数，我为什么不能把这些感悟写成书、让更多的学生受益呢？当我把这一想法向我的好朋友王芝平传达时，竟然得到了他的强烈认可，他可是我们合作校的教学总监，水平远在我之上，而且和我教风相近。于是我们就进一步探讨，并且让他也在所服务的学校中按照这个思路授课，没想到也是受到广大学生的热烈欢迎。高考一结束，我们一起将近几年的高考数学试题收集起来进行分析，发现近三年几乎所有高考压轴题都可以依照这个思路来解决，因此我们精心挑选了“36 道必做的压轴题”进行了深刻剖析，为了很好地巩固，每个题后又设了变式练习。

2012 年花了近三个月的时间，《高考必做的 36 道压轴题(数学)》“初具模型”，我们开作者会议时，我和其他作者沟通了我的这个思路，得到傅雪平、刘东升、张虎岗三位老师的强烈共鸣，他们分别是高考物理、中考数学、中考物理试题的研究专家，原来这三个学科也同样适合这样的思路。于是半年的时间里，《中考必做的 36 道压轴题(数学)》、《中考必做的 36 道压轴题(物理)》、《高考必做的 36 道压轴题(数学)》、《高考必做的 36 道压轴题(物理)》第一版图书就这样与广大读者见面了。

读完本书，你将会发现，压轴题虽然变化多端，但万变不离其宗，都可以从这 36 道题中找到影子。这本书还会教给你如何将复杂的问题简单化，如何做到不会也能得三分，让你切身体会到一切压轴题都是纸老虎。

第一版图书上市后,深受读者欢迎,长期雄踞卓越、当当、京东等图书网站中考数学榜、中考物理榜、高考数学榜、高考物理榜前三名。今年我们在第一版的基础上进行了优化,换了一些较好和较新的题目,并对所有的“在变式中求发展”题目配了详细解答。同时,为了帮助读者更好地读懂书中的内容,我们聘请了一线名师,录制了“三步玩转压轴题”光盘随书附赠。

如果你喜欢这套书,认可我的理念和风格,还可以登录宽高学习网(www.kgedu.net)或拨打 400—888—4653 学习名师视频课程。学习中有什么问题或对本书有什么好的建议,可以加入“金战图书名师在线”QQ 群:群号 137240556。

如果还有什么困惑,欢迎来信与我交流,我的邮箱是 wangjinzhan100@sina.com,或到我的博客(blog.sina.com.cn/wangjinzhan)里留言,也可以到金战网(www.wangjinzhan.com)谈天说地。

期待你成功的好消息!!

王金战

自序

说到压轴题,不少同学会“谈虎色变”,感到压轴题不是自己的“菜”。在平常的复习备考与考场应考中,同学们对待压轴题往往会存在两种错误的观点。

1. 考试时对待压轴题的态度是:惹不起,躲得起!这是现在不少老师和同学们都持有的一种观点。从应试策略来讲这是应该提倡的。毕竟,考试的目标是在有限的时间内获得更多的分数,遇到超出自己能力的题,应该“三十六计,走为上计”,懂得取舍。但是,有两点值得我们注意:

第一,压轴题所占的分值比重较大。压轴题其实不仅仅是最后一题,一般来讲物理试卷的后面两道大题都起到了压轴的作用,以浙江理综卷的物理部分为例,这两道题共42分,超过物理部分总分120分的三分之一,再加上选择题与实验题部分的一些具有压轴效果的题,压轴题的分数几乎占到了总分的一半,如果你都放弃,半壁江山也就失去了,所以从这点上看,我们还真的是“躲不起”啊!

第二,压轴题反而容易抢分。从压轴题的试题结构看,物理压轴题一般都设置有2~4道小题,前几道小题其实都是比较简单的,基础一般的同学只要态度认真,也能抢得不少分数,甚至拿到高分。即便这个压轴题不分小题,评分时也是按步给分的,也就是说你做对哪一步就得哪一步的分数。更有甚者,一些高难度的压轴题,不同的错误也会给不同的分数。所以从这点上看,我们还真是没必要“躲”啊!

2. 备考时对待压轴题的态度是:多做基础题,少做压轴题!这是不少教师经常对学生说的一句话。应该说,在复习知识的初级阶段,这种说法不无道理,在这个阶段复习的目的是做到对知识全面了解,关注的主要是知识的广度。但高考是一种选拔性考试,是对考生综合能力的考查。基础题对能力的提高是有限的,而能力的提高主要是通过解答综合性较高的题目实现的,压轴题正是这样的题目。对压轴题的解答,不仅要求有扎实的基础知识和基本技能,更需要具备良好的情感、态度和智慧。解题时要做到注意力集中,将思维兴奋度调节在合适的范围内;对于陌生难题要有挑战的信心和决心,不能自暴自弃;对于复杂的运算过程要有运算到底的态度和决心。只有通过自己亲身体会解答压轴题过程中的酸甜苦辣,才能无限发掘你自身的潜能,解题能力才能大踏步地提高。

本书就是基于这样的考虑,专为同学们突破压轴题而创作的。全书精选了

近几年高考中的 36 道精彩压轴题,对于每道题,我们将从以下几个方面进行阐述:

(1) 贴切的标题。对每一道压轴题,我们都取了一个好听的标题,这个标题是对这道压轴题的特点或是解题方法进行“一针见血”的点明,有助于同学们对题目本质的掌握。标题的内容,其实就是当你忘记了具体题目后留下来的内容,这才是你真正学到的东西。同学们可以认真研究每道题,然后细细体会标题,一定会有更深刻的感悟。当然,你如果有更好的标题,记得告诉我噢!

(2) 精彩的点拨。对每一道压轴题,我们都给出了“思路突破”,用来启发同学们思考,帮助同学们理解题意,更重要的是将考场上的一些抢分策略与解题思路有机结合在一起,将解题过程中的情感体验融入其中,让你读后有种身临其境的感觉,相信你会深受启迪。

(3) 规范的解答。对每一道压轴题,我们都呈现出了标准的“试题解答”,以规范同学们的书写格式,提高书面表达能力,从细节上提高得分率,做到“颗粒归仓”。

(4) 深刻的反思。对每一道压轴题,我们都特意设计了“反思与追问”,这部分内容除了对解题过程中的一些难点进行再突破外,还将解题思维进一步升华,使得由例题获得的解题经验更具一般性,适用性更广,并提出了一些行之有效的备考策略。

(5) 经典的练习。对每一道压轴题,我们都配有 2 个变式练习,这些题大多是从历年高考题中精选出来的。不要因为以前做过这些题目就轻易放过,“同一个生命,放在不同的地方会得到不同的价值”,题也一样。所以希望同学们认真做好变式练习。做完 36 道压轴题配备的 72 道变式练习后,我相信你的解题能力一定会有跨越式的提高。

傅雪平

2013 年 10 月

目 录

总序/王金战

自序/傅雪平

第一篇 力学综合篇

第 1 题	物理问题并不难,特有条件是关键	3
第 2 题	形似质异辨仔细,两类条件考虑全	6
第 3 题	时空顺序拆联合,复杂过程不复杂	10
第 4 题	物理图象安天下,临界状态定乾坤	13
第 5 题	振动模型巧应对,找好对象画对力	17
第 6 题	能量转化要辨清,关键找好相应功	21
第 7 题	地面选为参考系,两个视角全看清	26
第 8 题	模型变化要细心,真假圆周要辨清	30
第 9 题	弹性势能巧处理,尽显科学简单美	34
第 10 题	正确受力是基础,精确计算是保障	38
第 11 题	碰撞类型要清晰,对象过程要选对	42
第 12 题	双层钢板保安全,两大守恒明其理	45

第二篇 电学综合篇

第 13 题	运动区间难确定,基本概念显神奇	51
第 14 题	实际问题物理化,注重联系寻破解	55
第 15 题	归纳推理是基础,合理表达是关键	60
第 16 题	平抛圆周巧相遇,隐藏条件现玄机	65
第 17 题	化整为零多抢分,另辟蹊径求突破	69
第 18 题	临界轨迹不寻常,圆规直尺来帮忙	75
第 19 题	近似不失科学真,对称尽显物理美	79
第 20 题	交变场中现往复,作图展示明过程	84
第 21 题	电场磁场规则异,粒子受力质不同	89
第 22 题	粒子不怕远征难,因地制宜寻规律	92

第 23 题	明确题意再解题,判明方向好努力	96
第 24 题	在普遍中寻特殊,在复杂中求简单	101
第 25 题	电学知识搭好台,力学规律唱对戏	105
第 26 题	等效变换搭阶梯,双重角色需辨明	109
第 27 题	电磁力学要相通,搭建桥梁安培力	114
第 28 题	含容单棒模型出,联系电量是关键	118
第 29 题	思维发散寻方向,细细斟酌辨真伪	122

第三篇 方法综合篇

第 30 题	宏观把握定方向,细节处理建模型	127
第 31 题	情景多样需分类,各个击破自然成	131
第 32 题	分离藕断丝还连,取值范围临界求	135
第 33 题	千言万语融一图,只盼君来能读懂	139
第 34 题	数理本来是一家,优势互补显神功	143
第 35 题	无限过程藏规律,有限推理巧破解	146
第 36 题	电磁情景生活化,流体模型帮大忙	150
变式题参考答案		154

第一篇

力学综合篇

力学规律有三个基本核心：一是牛顿运动定律及运动学公式，二是动量定理及动量守恒定律，三是动能定理及机械能守恒定律，它们也是解决力学问题的三条基本途径。在力学压轴题中，主要考查两种题型：

(1) 物体的多过程问题. 多过程问题是指物体先后参与多个运动过程的问题. 根据研究对象的多少, 其又可分为单个物体的多过程问题和多个物体的多过程问题; 根据过程之间的关系, 又可以分为串联式多过程、并列式多过程、复合式多过程以及过程无限问题. 物理过程根据时间长短又可以分为持续性过程和短暂性过程. 多过程问题的解题方法可以归纳为三个字: 拆、联、合. 拆, 即将多过程拆成多个子过程; 联, 即找到各个子过程之间的时空联系; 合, 即将每个子过程的研究结果整合起来.

(2) 相互作用类问题. 相互作用的两个或两个以上的物体, 涉及物体间力的作用、动量与能量的传递等. 作为压轴题, 一般每个物体的运动过程都不一样, 涉及的知识点较多. 一般都要从力与运动、冲量与动量、功和能三个角度做全方位分析. 这类问题还可分为两大类, 一类是通过轻绳、轻杆、轻弹簧将两个物体连接在一起. 对这类问题的求解, 要注意轻绳、轻杆、轻弹簧对所连接的两个物体之间能量转化的作用. 对于弹簧的弹性势能, 高中不要求用公式 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ 来计算, 一般都要通过功能关系求解. 另一类是两个物体之间通过弹力、摩擦力直接相互作用. 对这类问题的求解, 要特别注意对参考系的选择, 除了要对每个物体的运动过程认真分析外, 还要抓住物体与物体之间运动的时间与空间的关系.

第1题 物理问题并不难，特有条件是关键

平抛运动本身的规律并不难，但高考命题专家在基本模型的基础上，巧妙地设置了一些特有条件，使问题新颖独特。比如，2012年全国卷第26题中的平抛坡面，2011年海南卷第15题的圆面，2010年北京卷第22题的斜面，等等。特别是2012年全国卷的第26题，将平抛运动与数学方法有机地结合起来，以考查考生分析问题，特别是数理结合的能力。

例

(2012年全国卷第26题，20分)一探险队员在探险时遇到一山沟，山沟的一侧竖直，另一侧的坡面呈抛物线形状。此队员从山沟的竖直一侧，以速度 v_0 沿水平方向跳向另一侧坡面。如图1所示，以沟底的 O 点为原点建立坐标系 xOy 。已知，山沟竖直一侧的高度为 $2h$ ，坡面的抛物线方程为 $y = \frac{1}{2h}x^2$ ；探险队员的质量为 m 。人视为质点，忽略空气阻力，重力加速度为 g 。

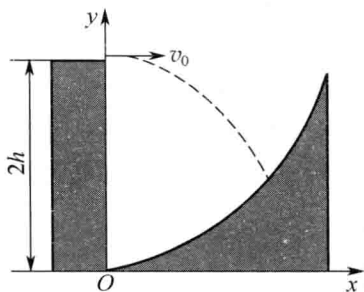


图1

- (1) 求此人落到坡面时的动能；
- (2) 此人水平跳出的速度为多大时，他落在坡面时的动能最小？动能的最小值为多少？



一、谋定思路而后动

(1) 杜绝空题、按类列式

高考阅卷是按照“分步计分，有得分点就给分”的原则评分的，在细则中甚至有不同的做法得不同分数的要求。见到平抛运动类现象，我们不管三七二十一，根据运动的合成与分解，可以列出两个方向的式子： $x = v_0 t$ ， $2h - y = \frac{1}{2}gt^2$ 。这种看到一些常见的现象就列出基本式的方法对一些基础较弱的同学来讲是一种很好的抢分方法。

(2) 寻找几何约束条件

题目中出现抛物线形状的坡面，无非是对平抛运动的空间实行了“约束”，也

就是说平抛运动落到坡面上的坐标满足这个抛物线方程,这样就将平抛运动两个方向的位移与已知的抛物线方程联系起来了.

(3) 用数学方法求极值

求一个问题的极值,一般有两种方法:物理方法和数学方法.若能从物理现象的分析中得出一些临界状态的问题,往往用物理方法来处理.若不能,一般可以用函数求极值的方法来求解,即先将自变量当做已知量,求出所要求的值,然后求函数的极值即可.本题中,只要列出队员落在坡面时的动能关于初速度 v_0 的函数表达式,再判断当初速度 v_0 为何值时,动能取最大值即可.当然,为书写方便,我们可以先写出落到坡面上的速度的平方与初速度 v_0 的函数关系,求出速度的平方的极值后再求动能.



二、规范解答不失分

(1) 设该队员在空中运动的时间为 t ,在坡面上落点的横坐标为 x ,纵坐标为 y .由运动学公式和已知条件得:

$$x = v_0 t \quad ①$$

$$2h - y = \frac{1}{2} g t^2 \quad ②$$

根据题意有:

$$y = \frac{x^2}{2h} \quad ③$$

由机械能守恒求得落到坡面时的动能为:

$$\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m v_0^2 + m g (2h - y) \quad ④$$

联立①②③④式得:

$$\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m \left(v_0^2 + \frac{4g^2 h^2}{v_0^2 + gh} \right) \quad ⑤$$

(2) ⑤式可以改写为:

$$v^2 = \left(\sqrt{v_0^2 + gh} - \frac{2gh}{\sqrt{v_0^2 + gh}} \right)^2 + 3gh \quad ⑥$$

v^2 极小的条件为⑥式中的平方项等于0,由此得:

$$v_0 = \sqrt{gh} \quad ⑦$$

此时 $v^2 = 3gh$, 则最小动能为:

$$\left(\frac{1}{2}mv^2\right)_{\min} = \frac{3}{2}mgh \quad (8)$$



三、解后反思收获大

(1) 抓住特有条件

很多物理问题从物理知识本身来讲,往往并不难,主要难在由题目的特有条件所决定的物理现象.因此,我们在学习解题时,不仅要加强对物理基础知识的理解,更要提高对综合问题的分析能力,特别是对特有条件的分析能力,如隐含条件、临界条件、时空条件等.

(2) 善于数理结合

解题的过程其实就是运用物理规律来描述物理现象的过程,物理现象有时比较好分析,但如何选择物理规律、运用数学知识来表达,往往会成为解题难点.比如,本题用函数的思想来求极值.因此,在平常的备考中要加强数学能力的提高.



四、在变式中求发展

- 1-1 (2012年福建卷第20题,15分)如图2所示,置于圆形水平转台边缘的小物块随转台加速转动,当转速达到某一数值时,物块恰好滑离转台开始做平抛运动.现测得转台半径 $R=0.5\text{ m}$,离水平地面的高度 $H=0.8\text{ m}$,物块平抛落地过程水平位移的大小 $s=0.4\text{ m}$.设物块所受的最大静摩擦力等于滑动摩擦力,取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$.求:

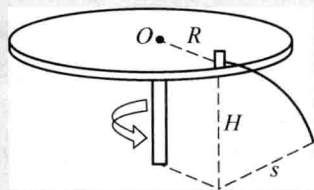


图2

- (1) 物块做平抛运动的初速度大小 v_0 ;
- (2) 物块与转台间的动摩擦因数 μ .

- 1-2 (2011年海南卷第15题,8分)如图3所示,水平地面上有一个坑,其竖直截面为半圆. ab 为沿水平方向的直径.若在 a 点以初速度 v_0 沿 ab 方向抛出一小球,小球会击中坑壁上的 c 点.已知 c 点与水平地面的距离为圆半径的一半,求圆的半径.



图3

第2题 形似质异辨仔细, 两类条件考虑全

竖直平面内的圆周运动, 由于有轻绳模型和轻杆模型两类, 两类模型中小球能通过最高点的临界条件不同, 因此常常作为压轴题的命题素材, 与其他运动组合, 巧妙变换情景(如 2009 年安徽卷第 24 题的单轨道, 2011 年天津卷第 11 题的双轨道, 2010 年重庆卷第 24 题与平抛运动结合). 特别是 2009 年安徽卷的这道题, 以生活中的“过山车”为素材, 巧妙设置了物理条件和几何条件, 以考查考生的分析与综合, 特别是分类讨论的能力.



例

(2009 年安徽卷第 24 题, 20 分) 过山车是游乐场中常见的设施. 如图 1 所示为一种过山车的简易模型, 它由水平轨道和在竖直平面内的三个圆形轨道组成, B 、 C 、 D 分别是三个圆形轨道的最低点, B 、 C 间距与 C 、 D 间距相等, 半径 $R_1 = 2.0 \text{ m}$ 、 $R_2 = 1.4 \text{ m}$. 一个质量为 $m = 1.0 \text{ kg}$ 的小球(视为质点), 从轨道的左侧 A 点以 $v_0 = 12.0 \text{ m/s}$ 的初速度沿轨道向右运动, A 、 B 间距 $L_1 = 6.0 \text{ m}$. 小球与水平轨道间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$, 圆形轨道是光滑的. 假设水平轨道足够长, 圆形轨道间不相互重叠. 重力加速度取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 计算结果保留小数点后一位数字. 试求:

- (1) 小球在经过第一圈圆形轨道的最高点时, 轨道对小球作用力的大小;
- (2) 如果小球恰能通过第二圈圆形轨道, B 、 C 间距 L 应是多少;
- (3) 在满足(2)的条件下, 如果要使小球不能脱离轨道, 在第三圈圆形轨道的设计中, 半径 R_3 应满足的条件; 小球最终停留点与起点 A 的距离.

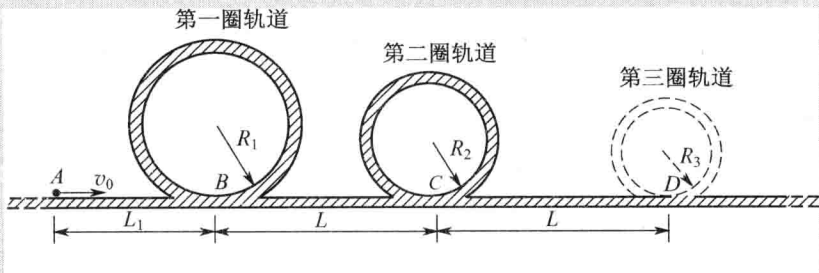


图 1



一、谋定思路而后动

(1) 模式识别快解题

第(1)小题是竖直平面内圆周运动的常见题型, 在竖直圆周轨道上, 小球在

重力和轨道对小球的弹力的作用下做变速运动,在最高点需要的向心力由小球的重力和轨道对它的竖直向下的弹力的合力提供.因此,先根据动能定理求出到达第一圈圆轨道最高点时的速度,然后在最高点应用牛顿第二定律求解.

(2) 理解模型条件,确定临界状态

第(2)小题中,什么是“小球恰能通过第二圈圆形轨道”?小球到达最高点的速度越小,所需要的向心力也越小,当小球到达第二圈圆轨道最高点的速度小至某个临界值时,小球的向心力仅由小球的重力提供.抓住这一临界状态,由 $mg = m \frac{v^2}{R}$,可求得 $v = \sqrt{Rg}$,然后根据动能定理可求出 L 的值.

(3) 挖掘隐含条件,明确物理情景

第(3)小题的关键有二:

一是如何理解“小球不脱离轨道”.这样的临界情况有两种:第一种情况是轨道的半径较小,小球恰好能通过第三圈圆轨道的最高点,同时在最高点时小球的重力恰好提供向心力;第二种情况是轨道的半径比较大,以至于小球运动到四分之一圆弧时速度为零,然后小球反向运动,最终停止.

二是题干中的“圆形轨道间不相互重叠”,当第三圈轨道的圆周半径过大时,可能会与第二个圆周轨道重叠.这是一个很重要的几何条件.



二、规范解答不失分

(1) 设小球经过第一圈圆轨道的最高点时的速度为 v_1 ,根据动能定理有:

$$-\mu mgL_1 - 2mgR_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad ①$$

小球在最高点受到的重力为 mg ,轨道对它的作用力为 F ,根据牛顿第二定律有:

$$F + mg = m \frac{v_1^2}{R_1} \quad ②$$

由①②得:

$$F = 10.0 \text{ N} \quad ③$$

(2) 设小球在第二圈圆轨道的最高点的速度为 v_2 ,由题意知:

$$mg = m \frac{v_2^2}{R_2} \quad ④$$

$$-\mu mg(L_1 + L) - 2mgR_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad ⑤$$

由④⑤得:

$$L=12.5 \text{ m} \quad (6)$$

(3) 要保证小球不脱离轨道, 可分两种情况进行讨论:

I. 轨道半径较小时, 小球恰能通过第三圈圆轨道, 设在最高点的速度为 v_3 , 应满足:

$$mg = m \frac{v_3^2}{R_3} \quad (7)$$

$$-\mu mg(L_1 + 2L) - 2mgR_3 = \frac{1}{2}mv_3^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (8)$$

由⑥⑦⑧得, $R_3 = 0.4 \text{ m}$.

II. 轨道半径较大时, 小球上升的最大高度为 R_3 , 根据动能定理有:

$$-\mu mg(L_1 + 2L) - mgR_3 = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

解得 $R_3 = 1.0 \text{ m}$.

为了保证圆轨道不重叠, R_3 最大值应满足 $(R_2 + R_3)^2 = L^2 + (R_3 - R_2)^2$,

解得 $R_3 = 27.9 \text{ m}$.

综合 I、II, 要使小球不脱离轨道, 则第三圈圆轨道的半径须满足下面的条件:

$$0 < R_3 \leq 0.4 \text{ m}$$

或

$$1.0 \text{ m} \leq R_3 \leq 27.9 \text{ m}$$

当 $0 < R_3 \leq 0.4 \text{ m}$ 时, 小球最终停留点与起始点 A 的距离为 L' , 则:

$$-\mu mgL' = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$L' = 36.0 \text{ m}$$

当 $1.0 \text{ m} \leq R_3 \leq 27.9 \text{ m}$ 时, 小球最终停留点与起始点 A 的距离为 L'' , 则:

$$L'' = L' - 2(L' - L_1 - 2L) = 26.0 \text{ m}$$



三、解后反思收获大

(1) 注意两类条件的理解

从解题过程来看, 最重要的是对题目条件的理解. 一般来讲, 物理问题的条件有两种, 一种是物理条件, 另一种是时空条件. 条件往往会比较隐蔽, 可以隐含在物理模型中, 如本题中“恰好过最高点”, 说明重力恰好提供向心力; 也可以隐含在文字语言中, 如本题中的“小球不脱离轨道”、“圆形轨道间不相互重叠”等, 在解题中要特别注意对这些条件的挖掘与理解.