

◇ 根据新考纲标准编写 ◇ [总主编] 张明霞

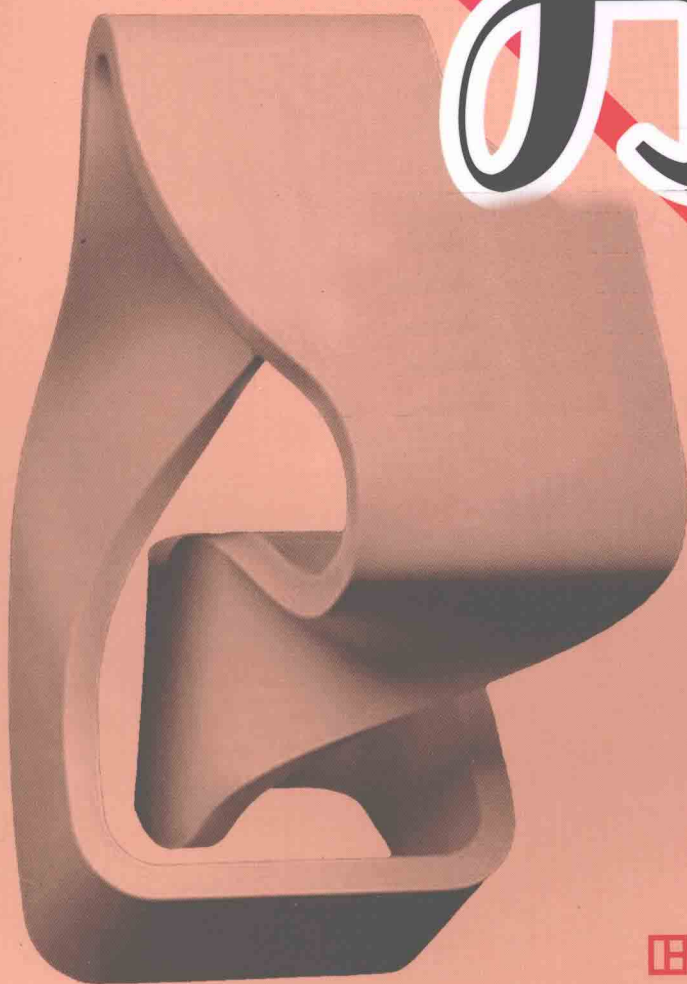
高考总复习

- ◇ 考纲权威解读
- ◇ 高效模拟训练
- ◇ 解题方略指导
- ◇ 应试秘籍破解

高分方略

方法决定考分

GAOFEN FANGLU



高中
物理

WULI

科学技术文献出版社

根据新考纲标准编写

高考总复习·高分方略

高中物理

总主编：张明霞

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

高考总复习高~~考~~方略·高中物理/李宇峰,张艳芳主编.-北京:科学技术文献出版社,2010.1

ISBN 978-7-5023-6566-0

I. ①高… II. ①李… ②张… III. ①物理课-高中-升学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 005883 号

出 版 者 科学技术文献出版社

地 址 北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038

图书编务部电话 (010)58882938,58882087(传真)

图书发行部电话 (010)58882866(传真)

邮 购 部 电 话 (010)58882873

网 址 <http://www.stdph.com>

E-mail:stdph@istic.ac.cn

策 划 编 辑 科 文

责 任 编 辑 白 明

责 任 校 对 唐 炜

责 任 出 版 王杰馨

发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者 富华印刷包装有限公司

版 (印) 次 2010 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

开 本 787×1092 16 开

字 数 284 千

印 张 12.75

印 数 1~6000 册

定 价 18.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

《高考总复习·高分方略》丛书

编委会

主任：张明霞 张承德
副主任：郭文利 赵丽萍
委员：吴文华 陈世泽 于洪霞 刘伟
王建平 王立中 邢栓义 陈正宜
张伟 李宇峰 高志军 白羽
王浩生 高志国 韩劲全

本册主编：李宇峰 张艳芳
副主编：李子君 于宝利 张敬
编委：王志良 李金良 田立民 谷丽英
李宝营 吴燕 陈保成 赵丽萍

《高考总复习·高分方略》丛书

总 序

《高考总复习·高分方略》丛书是一套由全国著名高考命题研究专家精心策划，由全国16所重点中学特高级教师主编的精品书。这套丛书在整体策划上着重体现了新课标理念和素质教育的思想，完全按照高考“考试大纲”的精神编写而成，适用于不同高考模式的省份。是高考复习中获得高分的权威指导丛书。该书具体特点如下：

一、提炼热点 权威解读

作者群体主要由北大附中、北师大附中、湖南师大附中、山东师大附中、人大附中、河北唐山一中等全国著名学府的21位特级教师和36位教学一线的国家级骨干教师组成，并聘请4所重点师范大学的9位博士生导师主持审定。权威解读高考热点，提出获得高分的策略。

二、把握趋势 紧扣高考

综合分析高考命题特点，从命题意图、命题形式入手，分析高考命题的演变趋势，掌握高考命题改革的规律，预测今后的高考命题趋势，使学生在高三备考中更具前瞻性、方向性和科学性。

三、点拨真题 总结规律

优化整合近三年高考试题，全面分析高考试题的命题技巧，总结命题规律，真正做到考点全面掌握，思维全面开放，解题能力全面提升。

四、热点训练 高分保障

将最新热点材料融合到相应的习题中，做到题题新颖、题题经典。使每一套试题均达到内容深刻、导向明确、答案准确。

丛书的策划、编著及审定得到了北京师范大学、山东师范大学、东北师范大学、湖南师范大学等单位的专家学者的鼎力相助，在此特别致谢。

愿此书为备战高考的莘莘学子撑起一片蓝天……

丛书编委会

2010年1月于北京

目 录

2010 高考热点分析及预测	(1)
热点专题 1 力 直线运动	(9)
热点专题 2 牛顿运动定律	(16)
热点专题 3 曲线运动	(22)
热点专题 4 天体运动与人造卫星	(28)
热点专题 5 机械振动和机械波	(34)
热点专题 6 动量 (1)	(41)
热点专题 7 动量 (2)	(46)
热点专题 8 功和能	(52)
热点专题 9 动量 能量守恒定律	(59)
热点专题 10 分子动理论 热和功 光	(64)
热点专题 11 力学综合题	(70)
热点专题 12 电场的性质	(76)
热点专题 13 带电粒子在电场中的运动	(83)
热点专题 14 恒定电流	(91)
热点专题 15 磁场的性质	(99)
热点专题 16 磁场对运动电荷的作用	(105)
热点专题 17 带电粒子在复合场中的运动	(113)
热点专题 18 电磁感应	(120)
热点专题 19 交流电 电磁场与电磁波	(127)
热点专题 20 原子核物理	(133)
热点专题 21 物理光学	(138)
热点专题 22 测量型实验	(144)

热点专题 23 验证型实验	(150)
热点专题 24 研究型实验	(157)
高考模拟试卷一	(163)
高考模拟试卷二	(166)
高考模拟试卷三	(169)
高考模拟试卷四	(172)
附:参考答案	(177)

2010 高考热点分析及预测

一、2009 年高考试卷简析

2009 年高考物理(全国 I 卷)整体保持平稳,内容仍以力学、电磁学为主(占分比例高达 85%),突出对物理主干知识的考查。紧扣《考试大纲》的要求,内容覆盖了教材的大部分内容。达到了主干知识、重点知识重点考查的命题要求。理解能力、推理能力、分析综合能力、应用数学知识解决物理学问题的能力、物理实验能力都得到了充分的体现。

试题考查到中学物理 5 个部分知识占分的情况见下表。

知识内容	力学	热学	电学	光学	原子物理
分值	61	6	41	6	6
占分比例	50.8%	5.0%	34.2%	5%	5.0%

试卷未出现偏题、怪题,所有试题背景都源于学生常见题,如 14、15、16、17、18、学生感到熟悉、亲切,而将区分度体现在对知识点的灵活运用上。实验题考查学生的实验探究能力,让学生对实验提出解决问题的办法,两道题都来源于学生实验,但都有变化。计算题全面考查了学生的阅读能力,汲取和处理信息能力、推理能力,分析综合能力,应用数学处理物理问题的能力

二、2010 年高考命题趋势

2010 年的《考试大纲》还没出来,但可以肯定的是明年高考在命题风格,题型设置,核心考点上都不会有太大变化。

1. 稳中求变,平稳过渡

试卷将紧扣《教学大纲》和《考试大纲》,题型、题量、分值相对稳定,但会在稳定中求发展,在传承中有创新。试题的呈现方式不过分追求新颖,但问题角度有所创新,通过对基础知识、基本技能的考查,来鉴别学生的能力。在发展变化中体现课程改

革和考试改革的方向和力度。

2. 注重基础,突出主干

对学生基础知识和能力的要求不会有较大的变化,应该仍然是以基础为重,考查学生的理解和实际应用能力。试题考查的知识内容将涉及《考试大纲》的大多数单元,考查物理学学科的基本概念和规律,重点是高中物理的主干知识和核心内容。如:力学中的物体受力分析、牛顿运动定律与运动规律的综合应用、动量和动量守恒定律的应用、机械能守恒定律及能的转化和守恒定律,电学中的带电粒子在电磁场中的运动、有关电路的分析与计算、电磁感应现象及其应用等仍是命题的重点。对非重点知识如:热、光、原的考查会多以选择题出现。

3. 强调过程,突显能力

试卷会以能力立意,重视物理情景和过程的分析,突出考查能力和素质,与实际的生产与生活联系非常紧密,学生对所学的知识能够灵活运用。不仅考查五种学科能力,还要考查建模能力、理论联系实际能力、语言表达能力等。2009 年高考中,以考查理解能力为主导的命题思想都得到了充分的体现,今年的高考命题,这一理念必将进一步体现。

4. 重视实验,不断创新

在新课改的理念支撑下,近年的高考会有所创新。新课程标准要求体验科学探究过程,了解科学研究方法,掌握实验探究能力,可以预计在明年的高考命题中,这一理念会得到进一步的落实。这类习题考查考生快速接受和应用新知识的自主学习能力,此类题型的特点是介绍的新知识是在过去没有学习过,有时其介绍部分相当复杂,而解题关键是准确地提取有效信息,然后用已学过的知识加上新的信息来解决问题。实验试题将坚持在考查基本技能的同时,考查实验的迁移能力、创新能力、创新精

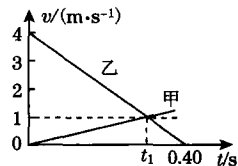
神和科学的实验素养。如:2009 全国 I 卷第 23 题以物体在斜面上运动为背景,考查学生的实验探究能力。第 22 题以多用电表的使用为背景,考查学生对基本仪器的使用和用基本仪器解决实际问题的方法和能力,因其有一定的开放性,从而考查了学生的创新能力。

三、2010 年高考热点解析

(一)质点的运动

质点的运动是历年高考的必考内容,直线运动往往综合到其他问题中,独立命题以平抛运动、圆周运动的考查最多,这部分内容的考查更趋向于对考生分析问题、应用知识能力的考查。匀变速直线运动的规律及 $v-t$ 图象,瞬时速度和加速度是考查重点和难点。另外,考生复习时还要注意与实际的生活应用相结合。

【例 1】(09 全国卷 II 15)两物体甲和乙在同一直线上运动,它们在 $0 \sim 0.4\text{s}$ 时间内的 $v-t$ 图象如图所示。若仅在两物体之间存在相互作用,则物体甲与乙的质量之比和图中时间 t_1 分别为



- A. $\frac{1}{3}$ 和 0.30s B. 3 和 0.30s
C. $\frac{1}{3}$ 和 0.28s D. 3 和 0.28s

【解析】 本题考查图象问题。根据速度图象的特点可知甲做匀加速运动,乙做匀减速运动。根据 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 得 $a_Z = 3a_{甲}$, 根据牛顿第二定律有 $\frac{F}{m_Z} = 3 \frac{F}{m_{甲}}$, 得 $\frac{m_{甲}}{m_Z} = 3$, 由 $a_Z = \frac{4}{0.4} = \frac{1}{0.4 - t}$ 得 $t = 0.3\text{s}$ 。B 正确。

【例 2】(08 全国 I 23) 已知 O, A, B, C 为同一直线上的四点。 AB 间的距离为 l_1 , BC 间的距离为 l_2 , 一物体自 O 点由静止出发,沿此直线做匀加速运动,依次经过 A, B, C 三点,已知物体通过 AB 段与 BC 段所用的时间相等。求 O 与 A 的距离。

【解析】 设物体的加速度为 a , 到达 A 点的速度为 v_0 , 通过 AB 段和 BC 段所用的时间为 t , 则有 $l_1 =$

$$v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad l_1 + l_2 = 2v_0 t + 2a t^2 \quad \text{联立①②式得}$$

$$l_2 - l_1 = a t^2 \quad \text{③}$$

$$3l_1 - l_2 = 2v_0 t \quad \text{④ 设 } O \text{ 与 } A \text{ 的距离为 } l, \text{ 则有 } l = \frac{v_0^2}{2a}$$

$$\text{⑤ 联立③④⑤式得 } l = \frac{(3l_1 - l_2)^2}{8(l_2 - l_1)}。$$

(二)力

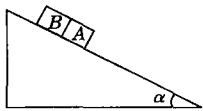
力是物理学的基础。摩擦力的概念、力的合成与分解是复习重点。几乎是全部综合问题都涉及到力的作用,凸显力在物理学中的重要地位,这部分内容一般以选择题的形式考查,侧重对考生思考问题的方法及解决实际问题的能力的考查。

【例 3】(09 全国 I 19) 天文学家新发现了太阳系外的一颗行星。这颗行星的体积是地球的 4.7 倍,质量是地球的 25 倍。已知某一近地卫星绕地球运动的周期约为 1.4 小时,引力常量 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$, 由此估算该行星的平均密度为

- A. $1.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ B. $5.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
C. $1.1 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$ D. $2.9 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$

【解析】 本题考查天体运动的知识。首先根据近地卫星绕地球运动的向心力由万有引力提供 $G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{4\pi^2 R}{T^2}$, 可求出地球的质量。然后根据 $\rho = \frac{3M}{4\pi R^3}$, 可得该行星的密度约为 $2.9 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$ 。初看起来像是一道容易题,它从万有引力定律入手,很容易导出平均密度的表达式,显示了试题对基础知识的考查,但把数据代入问题就来了,像这样一道选择题学生一般计划 2 分钟,长则 3.5 分钟,这显然是不能完成的。可见平时对数字运算的训练是非常重要的。

【例 4】(08 全国 II 16) 如右图,一固定斜面上两个质量相同的小物块 A 和 B 紧挨着匀速下滑, A 与 B 的接触面光滑。已知 A 与斜面之间的动摩擦因数是 B 与斜面之间动摩擦因数的 2 倍,斜面倾角为 α 。 B 与斜面之间的动摩擦因数是 ()



A. $\frac{2}{3}\tan\alpha$

B. $\frac{2}{3}\cot\alpha$

C. $\tan\alpha$

D. $\cot\alpha$

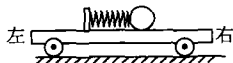
【解析】设 A 和 B 的质量均为 m , B 对斜面的摩擦因数为 μ , 则 A 与斜面的摩擦因数为 2μ , AB 系统处于平衡状态, 故有: $2mgsin\alpha - 2\mu mgcos\alpha - \mu mgcos\alpha = 0$, 所以 B 与斜面间的动摩擦因数为: $\mu = \frac{2}{3}\tan\alpha$,

故选项 A 正确。有的考生认为 A 和 B 匀速下滑则它们之间就没有相互作用力, 对 A 或者 B 进行受力分析, 列方程: $\mu mgcos\alpha = mgsin\alpha$ 就误选了选项 C; 也有考生在分解重力时出错, 列方程: $\mu mgsin\alpha = mgcos\alpha$ 或者 $3\mu mgsin\alpha = 2mgcos\alpha$, 就误选了 BD 选项。正确选择研究对象、受力分析、理解力和运动的关系是本题正确解题的关键。

(三) 牛顿定律

牛顿定律是历年高考重点考查的内容之一, 几乎是每卷必考, 每年必考。其中用整体法和隔离法处理牛顿第二定律, 牛顿第二定律与静力学、运动学的综合问题、万有引力定律的应用、物体平衡条件等都是高考热点。对这部分内容的考查非常灵活, 选择、实验、计算等题型均可以考查。

【例 5】(08 全国 I 15) 如图, 一辆有动力驱动的小车上有一水平放置的弹簧, 其左端固定在小车上, 右端与一小球相连。设在某一段时间内小球与小车相对静止且弹簧处于压缩状态, 若忽略小球与小车间的摩擦力, 则在此段时间内小车可能是 ()



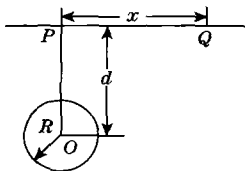
- A. 向右做加速运动
- B. 向右做减速运动
- C. 向左做加速运动
- D. 向左做减速运动

【解析】以小球为研究对象受力分析, 球所受的合外力等于弹簧对小球的弹力, 方向水平向右, 由牛顿第二定律的同向性可知, 小球的加速度方向水平向右。由于小球的速度方向可能向左, 也可能向右, 则小球及小车的运动性质为: 向右的加速运动或向

左的减速运动。

【答案】AD。

【例 6】(09 全国卷 II 26) 如图, P 、 Q 为某地区水平地面上的两点, 在 P 点正下方一球形区域内储藏有石油, 假定区域周围岩



石均匀分布, 密度为 ρ ; 石油密度远小于 ρ , 可将上述球形区域视为空腔。如果没有这一空腔, 则该地区重力加速度 (正常值) 沿竖直方向; 当存在空腔时, 该地区重力加速度的大小和方向会与正常情况有微小偏离。重力加速度在原竖直方向 (即 PO 方向) 上的投影相对于正常值的偏离叫做“重力加速度反常”。为了探寻石油区域的位置和石油储量, 常利用 P 点附近重力加速度反常现象。已知引力常数为 G 。

(1) 设球形空腔体积为 V , 球心深度为 d (远小于地球半径), $PQ = x$ 求空腔所引起的 Q 点处的重力加速度反常。

(2) 若在水平地面上半径 L 的范围内发现: 重力加速度反常值在 δ 与 $k\delta$ ($k > 1$) 之间变化, 且重力加速度反常的最大值出现在半径为 L 的范围的中心, 如果这种反常是由于地下存在某一球形空腔造成的, 试求此球形空腔球心的深度和空腔的体积。

【解析】(1) 如果将近地表的球形空腔填满密度为 ρ 的岩石, 则该地区重力加速度便回到正常值。因此, 重力加速度反常可通过填充后的球形区域产生的附加引力 $G \frac{Mm}{r^2} = m\Delta g$ ① 来计算, 式中的 m 是 Q 点处某质点的质量, M 是填充后球形区域的质量, $M = \rho V$ ② 而 r 是球形空腔中心 O 至 Q 点的距离 $r = \sqrt{d^2 + x^2}$ ③, Δg 在数值上等于由于存在球形空腔所引起的 Q 点处重力加速度改变的大小。 Q 点处重力加速度改变的方向沿 OQ 方向, 重力加速度反常 $\Delta g'$ 是这一改变在竖直方向上的投影 $\Delta g' = \frac{d}{r} \Delta g$ ④, 联

立以上各式得 $\Delta g' = \frac{G\rho Vd}{(d^2 + x^2)^{3/2}}$ ⑤

(2) 由⑤式得, 重力加速度反常 $\Delta g'$ 的最大值和



最小值分别为 $(\Delta g')_{\max} = \frac{G\rho V}{d^2}$ ⑥

$(\Delta g')_{\min} = \frac{G\rho Vd}{(d^2 + L^2)^{3/2}}$ ⑦。由题意, 设有 $(\Delta g')_{\max} = k\delta$ 、 $(\Delta g')_{\min} = \delta$ ⑧, 联立以上各式得, 地下球形空腔球心的深度和空腔的体积分别为 $d = \frac{L}{\sqrt{k^{2/3} - 1}}$, $V = \frac{L^2 k \delta}{G\rho(k^{2/3} - 1)}$ 。

(四) 动量、机械能

动量、机械能一直都是高考的考查重点。涉及这部分内容的考题不但题型全、分量重, 而且还经常有高考压轴题。动量、动量守恒定律、冲量的矢量性、成立条件、适用范围, 动量定理、动量守恒定律的应用, 动能定理, 机械能守恒定律, 动量知识和机械能知识的实际应用等更是高考热点。

由于应用动量守恒定律解决的问题过程较复杂, 又常常跟能量守恒综合考查, 使得题目难度较大, 加之动量定理、动量守恒定律都是矢量方程。这也给应用这些规律解决问题增加了难度。

【例 7】(09 全国卷 II 20) 以初速度 v_0 竖直向上抛出一质量为 m 的小物体。假定物块所受的空气阻力 f 大小不变。已知重力加速度为 g , 则物体上升的最大高度和返回到原抛出点的速率分别为 ()

- A. $\frac{v_0^2}{2g(1 + \frac{f}{mg})}$ 和 $\sqrt{\frac{mg-f}{mg+f}}$
 B. $\frac{v_0^2}{2g(1 + \frac{f}{mg})}$ 和 $\sqrt{\frac{mg}{mg+f}}$
 C. $\frac{v_0^2}{2g(1 + \frac{2f}{mg})}$ 和 $\sqrt{\frac{mg-f}{mg+f}}$
 D. $\frac{v_0^2}{2g(1 + \frac{2f}{mg})}$ 和 $\sqrt{\frac{mg}{mg+f}}$

【解析】本题可由动能定理求解。上升的过程中重力 mg 做负功, 阻力 f 做负功, 由动能定理得 $-(mgh + fh) = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ①, $h = \frac{v_0^2}{2g(1 + \frac{f}{mg})}$ 。求返回抛出点的速度可对全程使用动能定理, 重力做功为

零, 只有阻力做功。有 $-f2h = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ②, 由

①②两式可解得 $v = v_0 \sqrt{\frac{mg-f}{mg+f}}$, 故 A 正确。

【例 8】(09 全国卷 I

25) 如图所示, 倾角 θ 为的斜面上静止放置三个质量均为 m 的木箱, 相邻两木箱的距离均为 l 。工人用沿斜面的力推最下面的木箱使之上滑, 逐一与其它木箱碰撞。每次碰撞后木箱都粘在一起运动。整个过程中工人的推力不变, 最后恰好能推着三个木箱匀速上滑。已知木箱与斜面间的动摩擦因数为 μ , 重力加速度为 g 。设碰撞时间极短, 求

- (1) 工人的推力;
- (2) 三个木箱匀速运动的速度;
- (3) 在第一次碰撞中损失的机械能。

【解析】(1) 当匀速时, 把三个物体看作一个整体受重力、推力 F 、摩擦力 F_f 和支持力 F_N 。沿斜面方向, 受力平衡有: $F = 3mgsin\theta + 3\mu mgcos\theta$

(2) 设第一个木箱与第二个木箱碰撞之前的速度为 v_1 , 加速度

$$a_1 = \frac{F - mgsin\theta - \mu mgcos\theta}{m} = 2g(\sin\theta + \mu\cos\theta),$$

根据运动学公式或动能定理有 $v_1 = 2\sqrt{gL(\sin\theta + \mu\cos\theta)}$,

碰撞后的速度为 v_2 根据动量守恒有 $mv_1 = 2mv_2$,

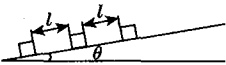
即碰撞后的速度为 $v_2 = \sqrt{gL(\sin\theta + \mu\cos\theta)}$, 然后一起去碰撞第三个木箱, 设碰撞前的速度为 v_3 , 从 v_2 到 v_3 的加速度为

$$a_2 = \frac{F - 2mgsin\theta - 2\mu mgcos\theta}{2m} = \frac{g(\sin\theta + \mu\cos\theta)}{2},$$

根据运动学公式有 $v_3^2 - v_2^2 = 2a_2L$, 得 $v_3 = \sqrt{2gL(\sin\theta + \mu\cos\theta)}$,

跟第三个木箱碰撞根据动量守恒有 $2mv_3 = 3mv_4$, 得 $v_4 = \frac{2}{3}\sqrt{2gL(\sin\theta + \mu\cos\theta)}$ 即为匀速的速度。

(3) 设第一次碰撞中的能量损失为 ΔE , 根据能



量守恒有 $\frac{1}{2}mv_1^2 = \Delta E + \frac{1}{2}2mv_2^2$, 代入数据得 $\Delta E = mgL(\sin\theta + \mu\cos\theta)$ 。

(五) 振动与波

本考点综合运用运动学、动力学和能的转化等方面的知识讨论两种常见的运动形式——机械振动和机械波的特点和规律, 以及它们之间的联系与区别。对于这两种运动, 既要认识到它们的共同点——运动的周期性, 如振动物体的位移、速度、加速度、回复力、能量等都呈周期性变化, 更重要的是搞清它们的区别: 振动研究的是一个孤立质点的运动规律, 而波动研究的是波的传播方向上参与波动的一系列质点的运动规律。

振动和波是历年高考的必考内容, 其中命题频率最高的知识点是波的图象、频率、波长、波速的关系, 其次是单摆周期。题型多以选择题、填空题等形式出现。试题信息容量大, 综合性强, 一道题往往考查多个概念和规律。

【例 9】(09 全国卷 II 14) 下列关于简谐振动和简谐波的说法, 正确的是 ()

- A. 媒质中质点振动的周期一定和相应的波的周期相等
- B. 媒质中质点振动的速度一定和相应的波的波速相等
- C. 波的传播方向一定和媒质中质点振动的方向一致
- D. 横波的波峰与波谷在振动方向上的距离一定是质点振幅的两倍

【解析】 本题考查机械波和机械振动。介质中的质点的振动周期和相应的波传播周期一致 A 正确。而各质点做简谐运动速度随时间作周期性的变化, 但波在介质中是匀速向前传播的, 所以不相等, B 错。对于横波而言, 传播方向和振动方向是垂直的, C 错。根据波的特点 D 正确。

【答案】 AD

【例 10】(09 全国卷 I 20) 一列简谐横波在某时刻的波形图如图 1 所示, 图中 P、Q 两质点的横坐标分别为 $x = 1.5\text{m}$ 和 $x = 4.5\text{m}$ 。P 点的振动图像如

图 2 所示。在下列四幅图中, Q 点的振动图像可能是 ()

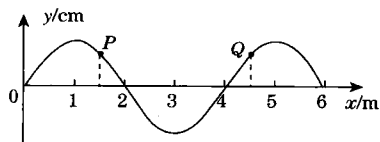


图 1

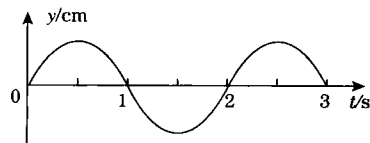
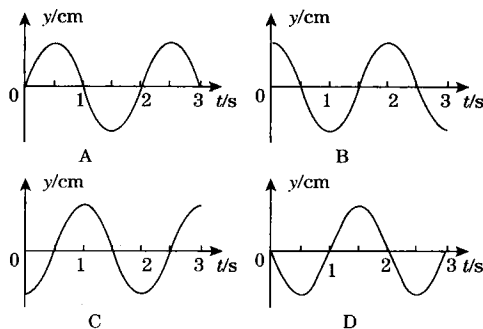


图 2



【解析】 本题考查波的传播。由图 1 知该波的波长为 4m , PQ 两点间的距离为 3m 。可将图 1 中的纵轴向中平移 1.5m 至 P 的平衡位置处。波沿 x 轴正方向传播时, 当 P 在平衡位置向上振动时 Q 点此时应处于波峰, B 正确。当沿 x 轴负方向传播时, P 点处于向上振动时 Q 点应处于波谷, C 对。

【答案】 BC。解决此类问题要分清振动图象与波动图象以及两图的关系。

(六) 热学

分子动理论的内容, 物体的内能, 热力学定律, 气体的体积、温度、压强之间的关系是分子动理论、热和功、气体中的重点。在考纲中对气体的状态和状态参量、热力学温度、气体分子运动的特点和气体压强的微观意义提出了要求, 复习中要把握好这部分内容的深、广度。本考点的内容为每卷必考, 也是较为容易的得分点。

【例 11】(09 全国卷 I 14) 下列说法正确的是

()

- A. 气体对器壁的压强就是大量气体分子作用在器壁单位面积上的平均作用力
- B. 气体对器壁的压强就是大量气体分子单位时间作用在器壁上的平均冲量
- C. 气体分子热运动的平均动能减小, 气体的压强一定减小
- D. 单位体积的气体分子数增加, 气体的压强一定增大

【解析】本题重点考查对气体压强的理解, 包括气体压强的产生、及气体压强的决定因素。A 选项就是学生应该理解并要牢记的基本概念。气体分子热运动的平均动能减小, 说明温度降低, 但不能说明压强也一定减小, C 错。单位体积的气体分子增加, 但温度降低有可能气体的压强减小, D 错。

【答案】A。

【例 12】(09 全国卷 I

16) 如图, 水平放置的密封气缸内的气体被一竖直隔板分为左右两部分, 隔板可在气缸内无摩擦滑动, 右侧气体内有一电热丝。气缸壁和隔板均绝热。初始时隔板静止, 左右两边气体温度相等。现给电热丝提供一微弱电流, 通电一段时间后切断电源。当缸内气体再次达到平衡时, 与初始状态相比 ()



- A. 右边气体温度升高, 左边气体温度不变
- B. 左右两边气体温度都升高
- C. 左边气体压强增大
- D. 右边气体内能的增加量等于电热丝放出的热量

【解析】当电热丝通电后, 右侧的气体温度升高, 气体膨胀, 将隔板向左推, 对左边的气体做功, 根据热力学第一定律 $\Delta U = Q + W$, 内能增加, 气体的温度升高。根据气体定律, 左边的气体压强增大, BC 正确。右边气体内能的增加值为电热丝发出的热量减去对左边的气体所做的功, D 错。

【答案】BC。

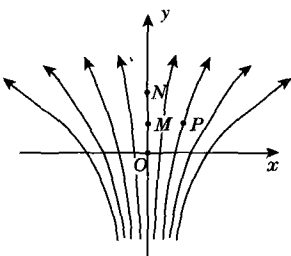
(七) 电场与磁场

高考中对电场与磁场的知识考查频率很高。与力学知识相结合巧妙地把场的概念、牛顿定律、功能关系等相联系命题, 对学生能力有较好的测试作用。电场力做功与电势能的变化、带电粒子在电磁场中的运动。特别是带电粒子在复合场(电场、磁场、重力场)中的运动, 更是频频出现, 且难度较大。对学生的空间想象能力、物理过程、运动规律的综合分析能力都要求较高。

【例 13】(09 全国

卷 I 18) 如图所示, 一电场的电场线分布关于 y 轴(沿竖直方向)

对称, O 、 M 、 N 是 y 轴上的三个点, 且 $OM = MN$ 。 P 点在 y 轴右侧, $MP \perp ON$ 。

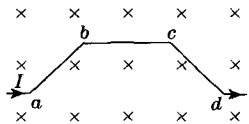


()

- A. M 点的电势比 P 点的电势高
- B. 将负电荷由 O 点移动到 P 点, 电场力做正功
- C. M 、 N 两点间的电势差大于 O 、 M 两点间的电势差
- D. 在 O 点静止释放一带正电粒子, 该粒子将沿 y 轴做直线运动

【解析】本题为电场知识基础题, 考查电场强度、电场线、电势、电势差、电场力做功、电势能及其关系的问题, 如果在电场中把等势线画出 A 选项就很显然了。注意画等势线时等势线与电场线的垂直关系, 至于 D 选项, 只要注意了带正电粒子从静止释放, 结合作直线运动的受力特点, 便很快求得结果。

【例 14】(09 全国卷 I 18) 如图, 一段导线 $abcd$ 位于磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中, 且与磁场方向(垂直于纸面向里)垂直。线段 ab 、 bc 和 cd 的长度均为 L , 且 $\angle abc = \angle bcd = 135^\circ$ 。流经导线的电流为 I , 方向如图中箭头所示。导线段 $abcd$ 所受到的磁场的作用力的合力 ()



- A. 方向沿纸面向上, 大小为 $(\sqrt{2} + 1)ILB$
- B. 方向沿纸面向上, 大小为 $(\sqrt{2} - 1)ILB$

C. 方向沿纸面向下, 大小为 $(\sqrt{2}+1)ILB$

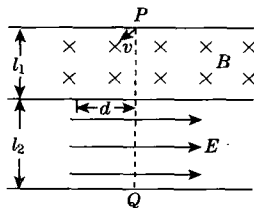
D. 方向沿纸面向下, 大小为 $(\sqrt{2}-1)ILB$

【解析】本题考查安培力的大小与方向的判断。

该导线可以用 a 和 d 之间的直导线长为 $(\sqrt{2}+1)L$ 来等效代替, 根据 $F = BIL$ 可知大小为 $(\sqrt{2}+1)BIL$, 方向可由左手定则判定。A 正确。

【例 15】(09 全国卷 II

25) 如图, 在宽度分别为 l_1 和 l_2 的两个毗邻的条形区域分别有匀强磁场和匀强电场, 磁场方向垂直于纸面向里, 电场方向与电、磁场分界线平行向右。一带正电荷的粒子以速率 v 从磁场区域上边界的 P 点斜射入磁场, 然后以垂直于电、磁场分界线的方向进入电场, 最后从电场边界上的 Q 点射出。已知 PQ 垂直于电场方向, 粒子轨迹与电、磁场分界线的交点到 PQ 的距离为 d 。不计重力, 求电场强度与磁感应强度大小之比及粒子在磁场与电场中运动时间之比。



【解析】本题考查带

电粒子在有界磁场中的运动。粒子在磁场中做匀速圆周运动, 如图所示。由于粒子在分界线处的速度与分界线垂直, 圆心 O 应在分界线上, OP 长度即为粒子运动的圆弧的半径 R 。由几何关系得 $R_2 = l_1^2 + (R-d)^2$ ①, 设粒子的质量和所带正电荷分别为 m 和 q 。由洛伦兹力公式和牛顿第二定律得 $qvB = m \frac{v^2}{R}$ ②。设 P' 为虚线与分界线的交点, $\angle POP' = \alpha$, 则粒子在磁场中的运动时间为 $t_1 = \frac{Ra}{v}$ ③, 式中有 $\sin \alpha = \frac{l_1}{R}$ ④。粒子进入电场后做类平抛运动, 其初速度为 v , 方向垂直于电场。设粒子的加速度大小为 a , 由牛顿第二定律得 $qE = ma$ ⑤

由运动学公式有 $d = \frac{1}{2}at^2$ ⑥, $l_2 = vt_2$ ⑦。由 ①

②⑤⑥⑦式得 $\frac{E}{B} = \frac{l_1^2 + d^2}{l_2^2} v$

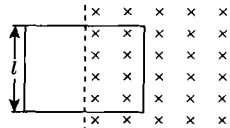
由 ①③④⑦式得 $\frac{t_1}{t_2} = \frac{l_1^2 + d^2}{2dl_2} \arcsin(\frac{2dl_1}{l_1^2 + d^2})$ 。

(八) 电磁感应与电路

本考点以电场和磁场等知识为基础, 讨论产生感应电流的条件和电源的作用等。由于电磁感应的实际问题与磁场、直流电路等知识联系密切, 电动势等物理概念以及欧姆定律、电阻的串、并联规律等物理规律, 既是电磁学的基础, 也是处理电路问题应用频率最高的知识点。另外, 由于该部分知识与学生实验结合紧密, 因而常通过实验考查该部分知识的运用情况。考查既具体又灵活, 像仪器的选取、读数、器材的连接, 数据处理, 误差分析等, 每年试题中都有所涉及, 在复习中应予以足够的重视。

【例 16】(09 全国卷 II

24) 如图, 匀强磁场的磁感应强度方向垂直于纸面向里, 大小随时间的变化率 $\frac{\Delta B}{\Delta t} = k$,



k 为负的常量。用电阻率为 ρ 、横截面积为 S 的硬导线做成一边长为 l 的方框。将方框固定于纸面内, 其右半部位于磁场区域中。求

(1) 导线中感应电流的大小。

(2) 磁场对方框作用力的大小随时间的变化率。

【解析】本题考查电磁感应现象。

(1) 线框中产生的感应电动势 $E = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B s'}{\Delta t} =$

$\frac{1}{2} l^2 k$ ①

线框中产生的感应电流 $I = \frac{R}{E}$ ②, $R = \rho \frac{4l}{s}$ ③

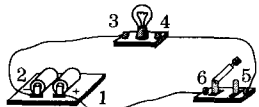
联立 ①②③ 得 $I = \frac{kls}{8\rho}$

(2) 导线框所受磁场力的大小为 $F = BIl$ 。它随时间的变化率为 $\frac{\Delta F}{\Delta t} = l \frac{\Delta B}{\Delta t}$ 。

由以上式联立可得 $\frac{\Delta F}{\Delta t} = \frac{k^2 l^2 s}{8\rho}$ 。

【例 17】(09 全国卷 I 22) 如图所示的电路中, 1、2、3、4、5、6 为连接点的标号。在开关闭合后, 发现小灯泡不亮。现用多用电表检查电路故障, 需要检测

的有:电源、开关、小灯泡、3 根导线以及电路中的各点连接。



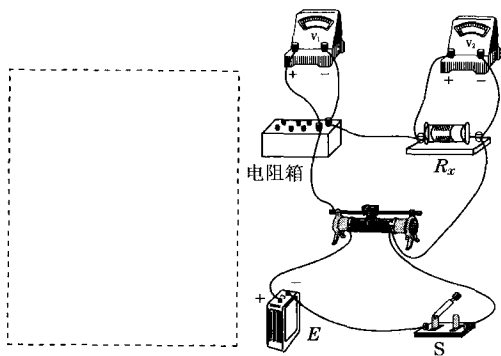
(1)为了检测小灯泡以及 3 根导线,在连接点 1、2 已接好的情况下,应当选用多用电表的 _____ 挡。在连接点 1、2 同时断开的情况下,应当选用多用电表的 _____ 挡。

(2)在开关闭合情况下,若测得 5、6 两点间的电压接近电源的电动势,则表明 _____ 可能有故障

(3)将小灯泡拆离电路,写出用多用表检测该小灯泡是否有故障的具体步骤。

【解析】(1)在 1、2 两点接好的情况下,应当选用多用电表的电压挡。在 1、2 同时断开的情况下,应选用欧姆挡。(2)表明 5、6 两点可能有故障。(3)①调到欧姆挡。②将红黑表笔相接,检查欧姆挡能否正常工作。③测量小灯泡的电阻,如电阻无穷大,表明小灯泡有故障。

【例 18】(08 全国卷 II 22)右图为一电学实验的实物连线图。该实验可用来测量待测电阻 R_x 的阻值(约 500Ω)。图中两具电压表量程相同,内阻都很大。



实验步骤如下:

①调节电阻箱,使它的阻值 R_0 与待测电阻的阻值接近;将滑动变阻器的滑动头调到最右端。

②合上开关 S。

③将滑动变阻器的滑动头向左端滑动,使两个电压表指针都有明显偏转。

④记下两个电压表 V_1 和 V_2 的读数 U_1 和 U_2

⑤多次改变滑动变阻器滑动头的位置,记下 V_1 和 V_2 的多组读数 U_1 和 U_2

⑥求 R_x 的平均值。

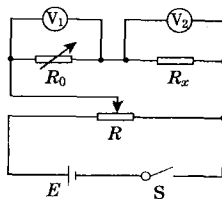
回答下面问题:

(I)根据实物连线图在虚线框内画出实验的电路原理图,其中电阻箱的符号为 $\square$,滑动变阻器的符号为 $\text{---}\text{---}$,其余器材用通用的符号表示。

(II)不计电压表内阻的影响,用 U_1 、 U_2 和 R_0 表示 R_x 的公式为 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(III)考虑电压表内阻的影响,用 U_1 、 U_2 、 R_0 、 V_1 的内阻 r_1 、 V_2 的内阻 r_2 表示 R_x 的公式为 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

【答案】(I)电路原理图如图所示。



(II)不计电压表内阻,根据串联分压原理,有:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_0}{R_x} \Rightarrow R_x = \frac{U_2}{U_1} R_0$$

(III)若考虑电压表内阻影响,则 R_0 和 r_1 的并

联电阻与 R_x 和 r_2 的并联电阻串联分压,即: $U_1 \left(\frac{1}{R_0} + \frac{1}{r_1} \right) = U_2 \left(\frac{1}{R_x} + \frac{1}{r_2} \right)$ 解得: $R_x =$

$$\frac{U_2 R_0 r_1 r_2}{U_1 r_2 (R_0 + r_1) - U_2 R_0 r_1}$$



热点专题1 力 直线运动



高考全局概览

此专题主要涉及的是力的基本概念、物体的受力分析、共点力的平衡和物体的运动规律问题,特别是受力分析问题。学好受力分析是学好物理的基础,这是始终贯穿整个高中物理学习中的一个观点。直线运动是物体运动所遵循的规律,因此这部分是整个物理学的基础。

此部分主要内容是如何做好物体的受力分析,及利用力的基本概念解决一些基本问题。

【重点】

理解力的基本概念,特别是对重力、弹力和摩擦力的性质的掌握。

【难点】

主要是各接触面的弹力和摩擦力的方向的确定。

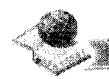
【热点】

选好研究对象,对物体进行受力分析,是关注的热点。



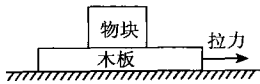
高考考点预测

此专题一直是近年来高考命题中的热点,其主要题型为选择题、填空题,因此大家必须充分重视,在今后的高考中仍可能出现,我们在复习中要重视概念,夯实基础,攻克难点,扫清障碍,并进行适量的针对性训练。



高考真题回顾

【例1】(2009·辽宁)如图所示,一足够长的木板静止在光滑水平面上,一物块静止在木板上,



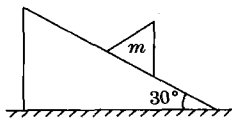
木板和物块间有摩擦。现用水平力向右拉木板,当物块相对木板滑动了一段距离但仍有相对运动时,撤掉拉力,此后木板和物块相对于水平面的运动情况为 ()

- A. 物块先向左运动,再向右运动
- B. 物块向右运动,速度逐渐增大,直到做匀速运动
- C. 木板向右运动,速度逐渐变小,直到做匀速运动
- D. 木板和物块的速度都逐渐变小,直到为零

【答案】B、C

【解析】当木板和物块有相对运动时,撤掉拉力,此时物块受到木板向右的摩擦力,做加速运动,而木板受到物块向左的摩擦力,做减速运动,直到二者的速度由之前的 $v_{\text{物块}} < v_{\text{木板}}$ 变化到 $v_{\text{物块}} = v_{\text{木板}}$ 时,二者不再有相对滑动,一起做匀速运动,故本题选B、C。

【例2】(2009·浙江)如右图所示,质量为 m 的等边三棱柱静止在水平放置的斜面上。已知三棱柱与斜面之间的动摩擦因数为 μ 。斜面的倾角为 30° ,则斜面对三棱柱的支持力与摩擦力的大小分别为 ()



- A. $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$ 和 $\frac{1}{2}mg$
- B. $\frac{1}{2}mg$ 和 $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$
- C. $\frac{1}{2}mg$ 和 $\frac{1}{2}\mu mg$
- D. $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$ 和 $\frac{\sqrt{3}}{2}\mu mg$

【答案】A

【解析】本题考查受力分析、力的分解与合成以