

超级备考



恒谦教育

www.hengqian.com

北京教育出版社恒谦教育研究院研究成果

高考345

丛书主编 方可

物理“小变”有前因

在理科综合的三个单科（物、化、生）中，看考纲变化，以物理最少。除了强调“理论联系实际”、“关注科学技术、社会经济和生态环境协调发展”外，再无实质性的考点变化。

为何物理变化最少呢？有专家透露：“不变都考不好，谁还敢变！”

弦外之音，历年“综合考试”，以物理得分最低。但，命题人的“脾气”：上年没考好的，今年继续考！

新考纲解读试卷

理科综合 Ⅲ

（物理 + 综合）

本册主编 周兆富

北京教育出版社



www.bep.com.cn 北京教育出版社恒谦教育研究院研究成果

超级备考

高考345

理科综合 Ⅲ

(物理+综合)

丛书主编 方可
本册主编 周兆富
编委 王书清
王建忠

新考纲解读试卷

北京教育出版社

前言 QIANYAN

穿透《考试大纲》 直扑“考场试卷”

一、别扯远 别谈泛 高考不过一张卷

《考试大纲》连同“说明”，书有几本，字数几十万，加上众多的“辅导”，字数多达百万。这对于考生，既不可行，也无必要。

考纲、“考辅”最终为了那张“考场试卷”！直截了当地把编考纲的人找到，把写考辅的人请来，让他们按照自己的主张直接操作“考场试卷”，让考生们零距离地接触考场。《超级备考高考345·新考纲解读试卷》正是这样做的，它是对2006年《考试大纲》最简、最省、最准的解读。

二、全国卷 作榜样 九州出题看中央

全国卷加地方卷，2006年的考卷多达20种，恒谦独创的“解读试卷”6到11种，数学和英语各11种，语文8种，其他科目各6种，其实6种也好，11种也好，领衔的“母卷”只有一种，那就是具有“标准性”和“导向性”的“全国卷”，这张“全国卷”是由“写纲班子”和“出题班子”共同完成的，叫它为“母卷”，这还要解释吗？

三、语数英 看差异 全国交流有意义

地方卷的差异主要是试题的难度及区分度。

江浙鄂湘等省的试题，自然比北部和西部的试题难一些，但它们对不同层次的考生仍有参考价值。如江浙地区的中等考生，可参考西部地区的试题，西部地区的尖子考生可参考江浙地区的试题。

为了实现这种全国性的参考和交流，恒谦设计的“解读试卷”（就语、数、英三科四册）一半模拟“全国卷”，一半模拟最有代表性的几种“地方卷”。

四、文综理综各一统 单科综后跨科综

地方性的自主命题不是所有的学科，“自主试卷”一般只有语、数、英三个学科（陕西只有数学和英语两个学科），其他学科，如文科综合和理科综合，全国仍为大一统的形式，也就是说，文综和理综，无地方卷可言，都是“全国卷”。

由于综合试卷仍成三科的拼盘形式，故“文综解读试卷”和“理综解读试卷”分两种类型，一是单科性的“科内综合试卷”，二是跨学科的“综合能力试卷”，文综、理综分别按三个分册成书，这样做，便于考生先找到“拼盘的成份”，后找到“拼盘的图案”。

五、超级备考不神秘 找到考感是目的

高考是人的考查，不是题的考试。仅找到“题理”还不够，此时题目还可能在“人之外”，只有形成“题感和卷感”，才能进入人文交融。

超级备考系列不刻意内容覆盖，不刻意奇方妙法，不刻意猜题押题，旨在通过题感和卷感养成习惯，将考感变成“直觉行为”。超级备考系列能实现超繁为简，超迂为直，超重为轻，让考生带着考感和轻松感，从容地走进考场。

《新考纲解读试卷·理科综合(Ⅲ)物理+综合》使用说明

“单科”到“跨科”综合 “4+2”系列结构

一 试卷结构 分作两类

本册为《理科综合试卷》第Ⅲ册(物理+综合),由6份试卷组成。前4卷为“物理科内综合试卷”,后2卷为“理科综合(跨学科)能力测试”。

前者为理科综合“卷中卷物理题组”(卷子形式),后者为理科综合的“三科拼盘”(题组成分)。在理科综合试卷的三个分册(Ⅰ)、(Ⅱ)、(Ⅲ)中,这样的跨科综合卷各含2卷,它们的卷式对应相同而试题各异。

二 分科认题 跨科认卷

所谓“三科拼盘”,是就三科的“三个小卷”的合并或交叉。本系列的题目比例:经典题50%以上,迁移题30%左右,创新题20%以下。

“4+2”的系列分工,可让考生在“科内卷”中找到“题感”,使考生掌握考场解题的基础(在“综合卷”上找到考题的学科归属);在“跨科卷”中找到“卷感”,使考生学会“跨科卷”解题的考场规划(包括先后决策、时间统筹及考生自身个性特长的发挥和选择等)。

三 物理考纲 持续稳定

2006年“物理考纲”是2005年考纲的继续:

(1)物理题型未变;(2)板块比例未变;(3)各科权重未变;(4)命题宗旨未变。

强化的内容有:(1)理论联系实际;(2)关注科学技术、社会经济和生态环境协调发展。

四 理综考试 全国一统

理科综合考试,除北京、上海和大综合考区以外,全国成大一统的形式,即29省市的考生共用“全国卷”。“全国卷”再针对不同考区,分别做出不同难度层次的试卷。

对此,本系列卷按学科综合(4卷)和跨科综合(2卷)先后分出了不同的层次。

五 经验教训 编者留言

常有考生在考后估分偏高,原因何在?本卷编者(多为往年的阅卷人)告诫考生:仅答案正确,不一定能拿到满分。评分标准讲得清楚:计算题必须有必要的文字说明、方程式及重要步骤。许多考生因叙述不清、算式不明、符号混乱而丢分太多。

超级备考

超级备考高考345·新考纲解读试卷
理科综合Ⅲ(物理+综合)

丛书主编 方可

北京教育出版社出版
(北京北三环中路6号)

邮政编码:100011

网址:www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行

新华书店经销

陕西宏业印务有限责任公司印刷

787×1092 8开本 6.5印张 64 000字

2006年3月第1版 2006年3月第1次印刷

ISBN 7-5303-0426-7

G·401 定价:8.00元



www.bph.com.cn

理科综合(Ⅲ)试卷 目录

(“卷中卷”物理在前 综合卷“跨学科”在后)

第一卷 物理科内综合试卷(一)

第二卷 物理科内综合试卷(二)

第三卷 物理科内综合试卷(三)

第四卷 物理科内综合试卷(四)

第五卷 理科综合(跨学科)能力测试(一)

第六卷 理科综合(跨学科)能力测试(二)

专家谈考场

有的考生一看到物理“长题”就心慌.其实长题不一定是难题,实际上是命题人对你“语重心长”,耐心细致.数学题虽文字简练,但一句话要你捉摸半天.

读“长题”分两步:一是粗读,抓关键词,找到“题眼”;二是通读,抓主干句,弄清“题况”.至于“精读”一说,不是对每词每句,而是在解题过程中按需要挑选.

第一卷 物理科内综合试卷(一)

本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分. 共计 150 分, 考试时间 90 分钟.

第 I 卷(选择题 共 60 分)

一、本题共 10 小题, 每小题 6 分, 共 60 分. 在每小题给出的四个选项中, 有的小题只有一个选项正确, 有的小题有多个选项正确, 全部选对的得 6 分, 选不全的得 3 分. 有选错或不答的得 0 分.

1. 静止在光滑水平面上的物体在水平拉力 F 的作用下开始运动, 拉力随时间变化的规律如图 1-01 所示, 关于物体在 $0 \sim t_1$ 时间内的运动情况描述正确的是 ()

- A. 物体先做匀加速运动, 后做匀减速运动
- B. 物体的速度一直增大
- C. 物体的速度先增大后减小
- D. 物体的加速度一直增大

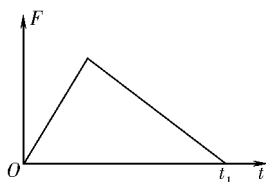


图 1-01

2. 高温超导限流器被公认为目前最好的且惟一行之有效的短路故障电流限制装置. 中国科学院电工研究所完成了一种具有自主知识产权的高温超导限流器样机的研制工作, 并于 2005 年初在湖南进行并网挂机实验. 超导限流器由超导部件和限流电阻并联组成, 如图 1-02 所示. 超导部件有一个超导临界电流 I_C , 当通过限流器的电流 $I > I_C$ 时, 将造成超导体失超, 从超导态

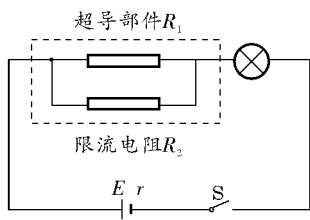


图 1-02

(本题认为电阻为零)转变为正常态(本题认为是一个纯电阻). 以此来限制电力系统的故障电流. 已知超导部件的正常电阻为 $R_1 = 3 \Omega$, 超导临界电流 $I_C = 1.2 \text{ A}$, 限流电阻 $R_2 = 6 \Omega$, 小灯泡 L 上标有“6 V 6 W”, 电源电动势 $E = 8 \text{ V}$, 内阻 $r = 2 \Omega$. 原来电路正常工作, 现 L 突然发生短路. 则 ()

- A. 短路前通过 R_1 的电流为 $2/3 \text{ A}$
- B. 超导部件将由超导态转变为正常态
- C. 短路后通过 R_1 的电流为 $4/3 \text{ A}$
- D. 短路后通过 R_1 的电流为 2 A

3. 已知万有引力常量 G , 那么在下列给出的各种情景中, 能根据测量的数据求出月球密度的是 ()

- A. 在月球表面使一个小球做自由落体运动, 测出落下的高度 H 和时间 t

- B. 发射一颗贴近月球表面绕月球做圆周运动的飞船,测出飞船运行的周期 T
- C. 观察月球绕地球的圆周运动,测出月球的直径 D 和月球绕地球运行的周期 T
- D. 发射一颗绕月球做圆周运动的卫星,测出卫星离月球表面的高度 H 和卫星的周期 T
4. 原子核自发地放出电子的现象称为 β 衰变. 最初科学家曾认为 β 衰变中只放出电子,后来发现,这个过程中除了放出电子外,还放出一种叫“反中微子”的粒子,反中微子不带电,与其他物质的相互作用极弱. 下列关于 β 衰变的说法中正确的是 ()
- A. 原子核发生 β 衰变后,产生的新核的核子数与原核的核子数相等,但带电荷量增加
- B. 原子核能够发生 β 衰变,说明原子核是由质子、中子、电子组成的
- C. 静止的原子核发生 β 衰变后,在“反中微子”动量忽略不计时,电子的动量与新核的动量一定大小相等,方向相反
- D. 静止的原子核发生 β 衰变时,原子核释放的能量大于电子和新核的总动能之和
5. 晶须是一种发展中的高强度材料,它是一些非常细的,非常完整的丝状(横截面为圆形)晶体. 现有一根铁(Fe)晶,直径为 d ,用大小为 F 的力恰好将它拉断,断面呈垂直于轴线的圆形. 已知铁的密度为 ρ ,铁的摩尔质量为 M_A ,阿伏加德罗常数为 N_A ,则拉断过程中 Fe 原子间的作用力是 ()

A. $\frac{(\frac{6M_A}{d^2})^{\frac{2}{3}}}{\pi\rho N_A} F$ B. $\frac{(\frac{M_A}{d^2})^{\frac{2}{3}}}{\pi\rho N_A} F$ C. $\frac{(\frac{M_A}{d^2})^{\frac{1}{3}}}{\pi\rho N_A} F$ D. $\frac{(\frac{6M_A}{d^2})^{\frac{1}{3}}}{\pi\rho N_A} F$

6. 2006 年 2 月 10 日,第 20 届冬奥会在渴望唤回往日荣光的意大利旧都都灵激情开演. 其中高山滑雪运动是速度和技巧的结合,如图 1-03 所示,质量为 m 的运动员静止在准备区的 O 点,准备区山坡倾角为 θ ;在竞赛区,若运动员从 A 点到 B 点是由静止匀加速下滑,竞赛区山坡倾角为 α . 在两区滑板和雪地间的动摩擦因数均为 μ ,则 ()

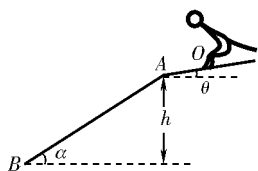


图 1-03

- A. 在准备区运动员受到的静摩擦力大小为 $\mu mg \cos \theta$
- B. 准备区山坡对运动员的作用力大小为 mg

C. 运动员从 A 到 B 所需的时间为 $\sqrt{\frac{2h}{g}}$

D. 运动员到达 B 点的速率为 $\sqrt{\frac{2g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)h}{\sin \alpha}}$

7. 一列横波在 x 轴上传播, t s 与 $(t+0.4)$ s 时在 x 轴上 -3 m $\sim$ 3 m 的区间内的波形图如图 1-04 中同一条曲线所示,由图可知下列说法中正确的是 ()

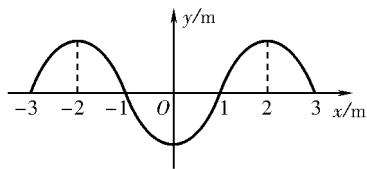


图 1-04

- A. 该波的最大波速为 10 m/s
- B. 质点振动周期的最大值为 0.4 s
- C. 在 $(t+0.2)$ s 时, $x=3$ m 的质点位移为零
- D. 若波沿 x 轴正方向传播,则各质点刚开始振动的方向向上

8. 如图 1-05 所示, 圆形区域内, 有垂直于纸面方向的匀强磁场, 一束质量和电荷量都相同的带电粒子, 以不同的速率, 沿着相同的方向, 对准圆心 O 射入匀强磁场中, 又都从该磁场中射出, 这些粒子在磁场中的运动时间有的较长, 有的较短, 若带电粒子在磁场中只受磁场力的作用, 则在磁场中运动时间越长的带电粒子 ()

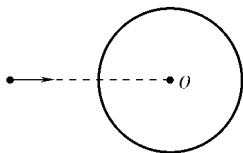


图 1-05

- A. 速率一定越小
B. 在磁场中偏转角越大
C. 在磁场中通过的路程越小
D. 在磁场中的周期一定越大
9. 一群处于 $n=3$ 激发态的氢原子向基态跃迁, 发出的光以入射角 θ 照射到一平行玻璃砖 A 上, 经玻璃砖又照射到一块金属板 B 上, 如图 1-06 所示. 则下列说法中正确的是 ()

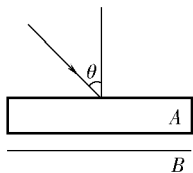


图 1-06

- A. 入射光经玻璃砖 A 后会分成相互平行的三束光线
B. 从 $n=3$ 直接跃迁到基态发出的光经玻璃砖 A 后的出射光线与入射光线间的距离最大
C. 经玻璃砖 A 后有些光子的能量将减小, 有些光在玻璃砖的下表面可能产生全反射
D. 若从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级放出的光子刚好能使金属板 B 发生光电效应, 则从 $n=2$ 能级跃迁到基态放出的光子一定能使金属板 B 发生光电效应
10. 为监测某化工厂的污水排放量, 技术人员在该厂的排污管末端安装了如图 1-07 所示的流量计. 该装置由绝缘材料制成, 长、宽、高分别为 a 、 b 、 c , 左右两端开口. 在垂直于上下底面方向加磁感应强度大小为 B 的匀强磁场, 在前后两个内侧分别固定有金属板作为电极. 污水充满管口从左向右流经该装置时, 电压表将显示两个电极间的电压 U . 若用 Q 表示污水流量 (单位时间内排出的污水体积), 下列说法中正确的是 ()

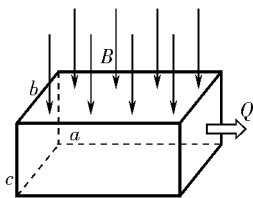


图 1-07

- A. 若污水中正离子较多, 则前表面比后表面电势高
B. 若污水中负离子较多, 则前表面比后表面电势高
C. 污水中离子浓度越高电压表的示数越大
D. 污水流量 Q 与 U 成正比, 与 a 、 b 无关

第 II 卷(非选择题 共 90 分)

二、本题共 7 小题, 共 90 分. 按题目要求作答. 解答题应写出必要的文字说明, 方程式和重要的演算步骤. 只写出最后答案的不能得分. 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位.

11. (5 分)(1) 在“探索弹力和弹簧伸长的关系”实验中, 以下说法正确的是_____.

- A. 弹簧被拉伸时,不能超出它的弹性限度
 B. 用悬挂砝码的方法给弹簧施加拉力,应保证弹簧位于竖直位置且处于平衡状态
 C. 用直尺测得弹簧的长度即为弹簧的伸长量
 D. 用几个不同的弹簧,分别测出几组拉力与伸长量,得出拉力与伸长量之比相等

(2)某同学做“探索弹力和弹簧伸长的关系”的实验,他先把弹簧平放在桌面上使其自然伸长,用直尺测出弹簧的原长 L_0 ,再把弹簧竖直悬挂起来,挂上砝码后测出弹簧伸长后的长度 L ,把 $L-L_0$ 作为弹簧的伸长量 x ,这样操作,由于弹簧自身重力的影响,最后画出的图线可能是图 1-08 所示图象中的_____.

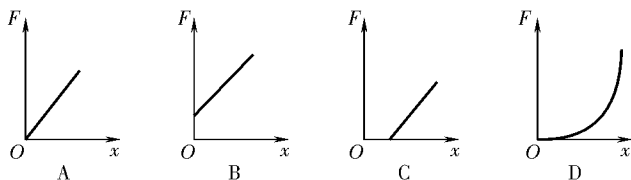


图 1-08

12. (12 分)实验室内有一毫伏电压表(符号 mV,量程为 150 mV,内阻约为 145 Ω),现要测其内阻,实验室提供如下器材:

电动势为 1.5 V 的干电池,电阻箱 $R(0\sim99.9\ \Omega)$,滑动变阻器 $R_1(0\sim55\ \Omega)$,标准电流表(符号 A,量程为 15 mA,内阻约为 500 Ω),开关 S,以及导线若干.

(1)请设计一个尽可能精确地测出毫伏电压表内阻 R_{mV} 的测量电路,画在虚线框中.



(2)直接读出的物理量是_____.(用文字和字母表示)

(3)用这些物理量表示的毫伏电压表内阻表达式 $R_{mV} = \underline{\hspace{2cm}}$.

13. (8 分)某人用“超级显微镜”观察高真空的空间,发现有一对分子 A 和 B 环绕一个共同的“中心”旋转,从而形成一个“类双星”体系,并且发现此“中心”离 A 分子较近,这两个分子之间的距离用 r 表示. 已知当 $r=r_0$ 时,两分子间的分子力为零. 则在上述“类双星”体系中,以 A 、 B 两分子为研究对象,请你判别:① r_A 与 r_B 的大小关系? ② m_A 与 m_B 的大小关系? ③ v_A 与 v_B 的大小关系? ④ A 分子与 B 分子的动量 p 的大小关系? (要有推理过程)

14. (10 分)如图 1—09 所示,皮带始终保持 $v=3\text{ m/s}$ 的速度顺时针运转,一个质量为 $m=1\text{ kg}$ 、初速度为零的物体放在传送带的左端,若物体与传送带之间的动摩擦因数 $\mu=0.15$,传送带左右两端的距离 $s=4.5\text{ m}$. 设皮带轮是由电动机带动的,则物体从左端到右端所需时间 t ,和在该时间内电动机输出的机械能 E 分别是多少? (g 取 10 N/kg)

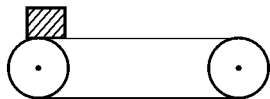


图 1—09

15. (16 分) 在同时存在匀强电场和匀强磁场的空间中取正交坐标系 $Oxyz$ (y 轴正方向竖直向上), 如图 1-10 所示. 已知电场方向沿 y 轴正方向, 场强大小为 E ; 磁场方向沿 x 轴正方向, 磁感应强度的大小为 B ; 重力加速度为 g . 一质量为 m 、带电荷量为 q 的从原点出发的质点能否在坐标轴 (x 轴、 y 轴或 z 轴) 上以速度 v 做匀速运动? 若能, m 、 q 、 E 、 B 、 v 及 g 应满足怎样的关系? 若不能, 说明理由.

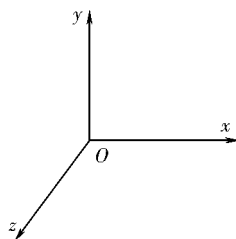


图 1-10

16. (19 分) 在水平面上沿一条直线放着两个完全相同的小物体 A 和 B , 它们相距为 s , 在 B 右侧距 B 为 $2s$ 处有一深坑, 如图 1-11 所示. 现对 A 物体施以瞬间冲量, 使 A 物体沿 A 、 B 连线以速度 v_0 开始向 B 运动. 为使 A 与 B 能发生碰撞且碰撞之后又不会落入右侧的深坑中, 物体 A 、 B 与水平面间的动摩擦因数应满足什么条件? 设 A 、 B 碰撞时间很短, A 、 B 碰撞后不再分离.

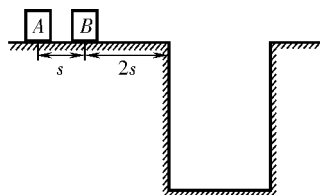


图 1-11

17. (20 分) 如图 1-12 所示, 两根质量均为 2 kg 的金属棒 ab 、 cd 静止放在光滑的水平导轨上, 左、右两部分导轨间距之比为 $1:2$, 导轨间有强度相等、方向相反的匀强磁场; 两棒的电阻之比 $R_{ab}:R_{cd}=1:2$, 导轨足够长且电阻可忽略不计. 若用 250 N 的水平力向右拉 cd 棒, 在 cd 棒开始运动 0.5 m 的过程中, cd 棒上产生的焦耳热为 30 J , cd 棒运动 0.5 m 后立即撤去拉力, 这时两棒速度大小之比为 $v_{ab}:v_{cd}=1:2$, 求:

- (1) 撤去拉力时, 两棒的速度各是多大?
- (2) 最终电路中产生的总的焦耳热是多少?

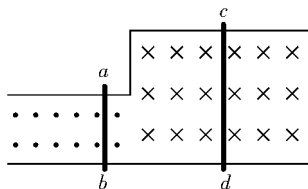


图 1-12

第二卷 物理科内综合试卷(二)

本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分. 共计 150 分, 考试时间 90 分钟.

第 I 卷(选择题 共 60 分)

一、本题共 10 小题, 每小题 6 分, 共 60 分. 在每小题给出的四个选项中, 有的小题只有一个选项正确, 有的小题有多个选项正确, 全部选对的得 6 分, 选不全的得 3 分. 有选错或不答的得 0 分.

1. 汽车甲沿着平直公路以速度 v 做匀速运动, 当它经过某处时, 该处有一辆汽车乙由静止开始做匀加速直线运动去追甲, 根据以上条件 ()

- A. 可求出乙追上甲时乙车的速度
- B. 可求出乙追上甲时乙车已走过的路程
- C. 可求出乙追上甲所用的时间
- D. 可求出乙追上甲之前, 两车相距最远时乙车的速度

2. 如图 2-01 所示, 带有活塞(活塞自由放置)的气缸中, 封闭一定质量的理想气体, 将一个半导体热敏电阻 R 置于气缸中, 热敏电阻与容器外的电源 E 和电流表 A 组成闭合回路, 气缸和活塞具有良好的绝热(与外界无热交换)性能, 若发现电流表的读数增大时, 以下判断正确的是 ()

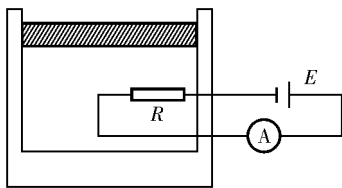


图 2-01

- A. 气体压强一定增大
- B. 气体体积一定增大
- C. 气体一定对外做功
- D. 气体内能一定增大

3. 地球同步卫星到地心的距离 r 可由 $r^3 = \frac{a^2 b^2 c}{4\pi^2}$ 求出. 已知式中 a 的单位是 m , b 的单位是 s , c 的单位是 m/s^2 , 则 ()

- A. a 是地球半径, b 是地球自转的周期, c 是地球表面处的重力加速度
- B. a 是地球半径, b 是同步卫星绕地心运动的周期, c 是同步卫星的加速度
- C. a 是赤道周长, b 是地球自转的周期, c 是同步卫星的加速度
- D. a 是地球半径, b 是同步卫星绕地心运动的周期, c 是地球表面处的重力加速度

4. 如图 2-02 所示为氢原子的能级示意图, 一群氢原子处于 $n=3$ 的激发态, 在向较低能

级跃迁的过程中向外发出光子,用这些光照射逸出功为 2.49 eV 的金属钠,下列说法正确的是 ()

$n=4$ -----	-0.85 eV
$n=3$ -----	-1.51 eV
$n=2$ -----	-3.40 eV
$n=1$ -----	-13.60 eV

- A. 这群氢原子能发出三种频率不同的光,其中从 $n=3$ 跃迁到 $n=2$ 所发出的光波波长最短
- B. 这群氢原子能发出两种频率不同的光,其中从 $n=3$ 跃迁到 $n=1$ 所发出的光频率最高

图 2-02

- C. 金属钠表面所发出的光电子的初动能最大值为 11.11 eV
- D. 金属钠表面所发出的光电子的初动能最大值为 9.60 eV

5. 如图 2-03 所示的实验装置可用来研究材料的热膨胀特性, A 为透明的平行样板, B 为研究的材料样品,用波长为 λ 的单色光垂直照射样板 A ,同时对 B 缓慢均匀加热,在样板 A 的上方可观察到 A 板的亮度发生周期性的变化. 某时刻温度为 t_1 时最亮,然后亮度逐渐变暗;当温度升到 t_2 时,亮度再次回到最亮,则以下说法正确的是 ()

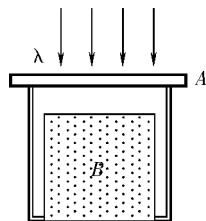


图 2-03

- A. 该装置是利用光的衍射原理来研究材料的热膨胀特性
- B. 该装置是利用 A 的下表面反射光和 B 的上表面反射光产生的干涉现象来研究材料的热膨胀特性
- C. 温度从 t_1 到 t_2 的过程中样品 B 的高度升高了 $\lambda/2$
- D. 以上答案都不对

6. 如图 2-04 所示,两列简谐横波分别沿 x 轴正方向和负方向传播,两波源分别位于 $x = -2 \times 10^{-1} \text{ m}$ 和 $x = 12 \times 10^{-1} \text{ m}$ 处,两列波的波速均为 $v = 0.4 \text{ m/s}$,两波源的振幅均为 $A = 2 \text{ cm}$. 图示为 $t = 0$ 时刻两列波的图象(传播方向如图),此刻处于 $x = 0.2 \text{ m}$ 和 0.8 m 的 P 、 Q 两质点刚开始振动. 质点 M 处于 $x = 0.5 \text{ m}$ 处,关于各质点运动情况,下列说法正确的是 ()

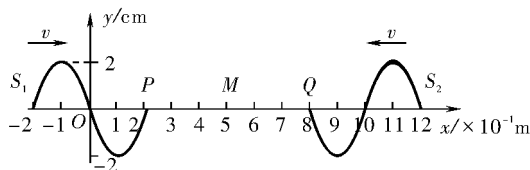


图 2-04

- A. 质点 P 、 Q 都首先沿 y 轴正方向运动
- B. $t = 0.75 \text{ s}$ 时刻,质点 P 、 Q 都运动到 M 点
- C. $t = 1 \text{ s}$ 时刻,质点 M 的位移为 $+2 \text{ cm}$
- D. $t = 1 \text{ s}$ 时刻,质点 M 的位移为 -4 cm

7. 如图 2-05 所示,在真空中坐标 xOy 面的 $x > 0$ 区域内,有磁感应强度 $B = 1.0 \times 10^{-2} \text{ T}$ 的匀强磁场,方向与 xOy 平面垂直,在 x 轴上的 $P(10, 0)$ 点处有一放射源,在 xOy 平

面向内各个方向发射速率为 $v = 1.0 \times 10^5 \text{ m/s}$ 的带正电粒子, 粒子的质量为 $m = 1.0 \times 10^{-26} \text{ kg}$, 粒子带电荷量为 $q = 1.0 \times 10^{-18} \text{ C}$, 则带电粒子能打到 y 轴上的范围是(重力的影响不计) ()

- A. $-10 \text{ cm} \leq y \leq 10 \text{ cm}$
 B. $-10 \text{ cm} \leq y \leq 10\sqrt{3} \text{ cm}$
 C. $-10\sqrt{3} \text{ cm} \leq y \leq 10\sqrt{3} \text{ cm}$
 D. $-10\sqrt{3} \text{ cm} \leq y \leq 10 \text{ cm}$

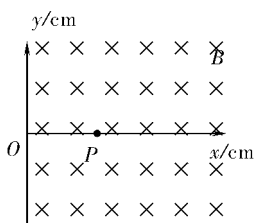


图 2-05

8. 一闭合线圈固定在垂直于纸面的匀强磁场中, 设向里为磁感应强度 B 的正方向, 线圈中的箭头为电流 i 的正方向, 如图 2-06 (甲) 所示. 已知线圈中感应电流随时间而变化的图象如图 (乙) 所示, 则磁感应强度 B 随时间而变化的图象可能是图 2-07 中的 ()

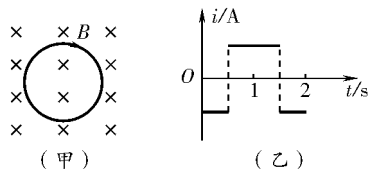


图 2-06

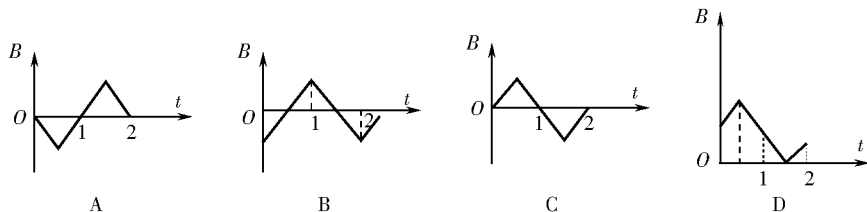


图 2-07

9. 图 2-08 为 α 粒子在金原子核电场作用下的散射情况, 虚线为 α 粒子的运动轨迹. 设 α 粒子通过 a 、 b 、 c 三点时的动能分别为 E_{ka} 、 E_{kb} 、 E_{kc} , 电势能分别为 E_a 、 E_b 、 E_c , 则下列选项正确的是 ()

- A. $E_{ka} = E_{kb} = E_{kc}$, $E_b > E_a > E_c$
 B. $E_{ka} = E_{kc} > E_{kb}$, $E_a = E_c > E_b$
 C. $E_{kb} > E_{ka} > E_{kc}$, $E_c > E_a > E_b$
 D. $E_{kb} < E_{ka} < E_{kc}$, $E_b > E_a > E_c$

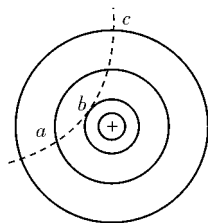


图 2-08

10. 如图 2-09 所示, 绝缘弹簧的下端固定在斜面底端, 弹簧与斜面平行, 带电小球 Q (可视为质点) 固定在光滑绝缘斜平面上的 M 点, 且在通过弹簧中心的直线 ab 上. 现把与 Q 大小相同, 带电性也相同的小球 P , 从直线 ab 上的 N 点由静止释放, 在小球 P 与弹簧接触到速度变为零的过程中 ()

- A. 小球 P 的速度是先增大后减小
 B. 小球 P 和弹簧的机械能守恒, 且 P 速度最大时所受弹力与库仑力的合力最大

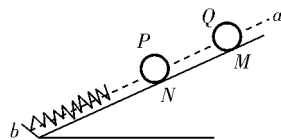


图 2-09

- C. 小球 P 的动能、重力势能、电势能与弹簧的弹性势能的总和不变
 D. 小球 P 受到库仑力、重力与弹力三力的合力的冲量为零

第 II 卷(非选择题 共 90 分)

二、本题共 7 小题,共 90 分.按题目要求作答.解答题应写出必要的文字说明,方程式和重要的演算步骤.只写出最后答案的不能得分.有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位.

11. (5 分)某同学在研究长直导线周围的磁场时,为增大电流,用多根导线捆在一起代替长直导线,不断改变多根导线中的总电流 I 和测试点与直导线的距离 r ,测得下表所示数据:

$\begin{array}{c} I \\ B \\ r \end{array}$	5.0	10.0	20.0
0.020	4.98×10^{-5}	10.32×10^{-5}	19.73×10^{-5}
0.040	2.54×10^{-5}	5.12×10^{-5}	9.95×10^{-5}
0.060	1.63×10^{-5}	3.28×10^{-5}	6.72×10^{-5}
0.080	1.28×10^{-5}	2.57×10^{-5}	5.03×10^{-5}

由上述数据可得出磁感应强度 B 与电流 I 及距离 r 的关系式为 $B = \underline{\hspace{2cm}}$ T. (要求估算出比例系数,用等式表示)

12. (12 分)有一阻值约为 20Ω 、额定功率约为 7.2 W 的电阻,现准备用伏安法测量多组数据,借助 $I-U$ 图象较准确地得到其阻值,实验室提供的器材有:

- A. 电流表(量程 $0 \sim 3 \text{ A}$,内阻约 0.1Ω)
 B. 电流表(量程 $0 \sim 0.6 \text{ A}$,内阻约 0.5Ω)
 C. 电压表(量程 $0 \sim 3 \text{ V}$,内阻约 $3 \text{ k}\Omega$)
 D. 电压表(量程 $0 \sim 15 \text{ V}$,内阻约 $15 \text{ k}\Omega$)
 E. 滑动变阻器(阻值 $0 \sim 10 \Omega$,额定电流 2 A)
 F. 直流电源(电动势 12 V ,内阻不计)
 G. 开关及导线若干

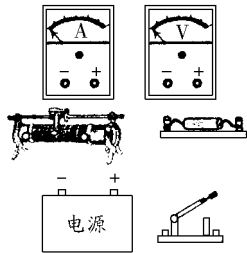


图 2-10

(1)要使测量误差尽量小,电流表应选择 ,电压表应选择 . (填序号字母)

(2)请在图 2-10 中按实验要求完成测量电路的实物连线.

13. (8 分)历史上有些科学家曾把在相等位移内速度变化相等的单向直线运动称为“匀变速直线运动”(现称为“另类匀变速直线运动”).“另类加速度”定义为 $A = \frac{v_s - v_0}{s}$,其中 v_0 和 v_s 分别表示某段位移 s 内的初速度和末速度. $A > 0$ 表示物体做加速运动, $A < 0$ 表示物体做减速运动.而现在物理学中加速度的定义式为 $a = \frac{v_t - v_0}{t}$.请你分析推理:

- (1)若 A 不变时,物体 a 的变化情况,并计算出物体在中间位置处的速度 v .
 (2)若 $A > 0$,且为定值时,物体 a 的变化情况.

14. (10 分)如图 2-11 所示,一边长为 h 的正方形线圈 A ,其电流 I 方向固定不变,用两条长度恒为 h 的细绳静止悬挂于水平长直导线 CD 的正下方.当导线 CD 中无电流时,两细绳中张力均为 T ,当通过 CD 的电流为 i 时,两细绳中张力均降为 $aT(0 < a < 1)$,而当 CD 上的电流为 i' 时,细绳中张力恰好为零.已知长直通电导线的磁场的磁感应强度 B 与到导线的距离 r 成反比(即 $B = k/r, k$ 为常数).由此可知, CD 中的电流方向和电流之比 i/i' 为多少?

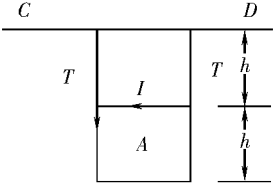


图 2-11

15. (16 分)2005 年 10 月 12 日 9 时 12 分,“神舟”六号飞船太阳帆板展开,飞船正常入轨,运行在远地点 350 km,近地点 200 km 的椭圆轨道上,飞船上装有 52 台发动机,它们与燃料供应设备合在一起叫做推进系统.推进系统用于姿态控制、变轨机动以及飞船脱轨返回提供所需要的冲量.为了便于研究,将 52 台发动机等效为 $P_1、P_2、P_3、P_4$ 四个喷气发动机,如图 2-12 所示, $P_1、P_3$ 的连线与空间一固定坐标系的 x 轴平行, $P_2、P_4$ 的连线与 y 轴平行,开始时,飞船以恒定的速率 v_0 向 $+x$ 方向平动.(假设每台喷气发动机喷气时,都能向飞船提供推力,但不会使飞船转动)

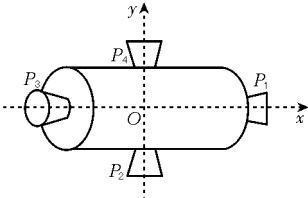


图 2-12

- (1)2005 年 10 月 16 日 21 时 57 分,“神舟”六号开始进行返回准备,要使飞船降低高度返回地面,你认为应当开动哪一台喷气发动机?(请简要说明理由)