

物 理 (第四模拟)

【命题报告】 本套试卷完全依据 2006 年高考《考试大纲》命题,考试范围遵循教学大纲的要求. 试卷与 2005 年江苏省高考试卷模式完全相同,所有题目均为原创. 命题以能力测试为主导,考查考生对所学物理学科的基础知识、基本技能的掌握程度和综合运用所学知识分析、解决实际问题的能力.

试题命制的基本原则如下:

一、注重基础知识、全面考查能力

注重基础知识、全面考查能力,是全国高考物理命题一贯坚持的、主要的原则. 依据近几年高考物理试卷的命题特点,本套试卷始终把握住这一原则,把对基本概念、基本规律的考查作为主要内容,同时,在考查学生理解和运用这些基本知识的同时,全面地考查考生的理解能力、推理能力、分析综合能力、应用数学处理物理问题的能力和实验能力.

二、注重理论联系实际

注重理论联系实际是高考物理试题又一突出的特点,也是高考物理一贯重视的原则之一. 所以本套试题也注重体现对考生理论联系实际能力的考查. 例如试题中的第 5、7、8、11、12、14、15 题等,所选材料多为现实问题,从现实问题立意命题. 而高考物理试题也正是坚持从中学教学实际出发,联系学生的生活实际,联系科学事件,考查学生运用所学物理理论知识来解决物理问题或实际问题的能力. 特别是近两年来,物理试题对理论联系实际能力的考查有所加强,有些试题通过叙述物理情景并设问,要求考生通过分析实际的物理情景抽象出物理模型,再从物理模型中分析出其中的物理规律、各物理量的变化及相互之间的关系,最后建立数学关系式进而求解. 在这一点上试题力求贴近高考题,真正体现预测功能.

三、加强考查学生利用所学知识和新信息解决问题的能力

加强考查学生利用所学知识和新信息解决问题的能力,也是近年来高考物理命题的趋势之一. 对学生利用所学知识或利用新信息来解决问题的能力的考查,在一定程度上也能够反映学生创造性解决问题的能力. 所以在本套试题中,编者设置了第 3、15 题,如第 3 题以玻尔理论为基础,对氢原子光谱不同的谱线系的跃迁规律进行考查,试题背景为全新的内容. 通过这样的题目考查学生获取新知识、利用新知识、独立自主地研究问题、探索性解决问题的能力.

总之,作者在命制本套试题时,突出知识的基础性与综合性,以高中物理学科的主干知识构成试卷的主体. 以近年来高考命题的特点为基础,力求从不同的角度尽量贴近 2006 年高考试题,以期达到预测功能,起到指导作用.

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分. 满分 150 分. 考试时间 120 分钟.

第 I 卷(选择题 共 40 分)

一、本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 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 4 分,选不全的得 2 分,有选错或不答的得 0 分.

1. 甲乙两束平行单色光,从空气射入水中的折射角分别为 α 和 β ,若 $\alpha > \beta$,则

- A. 在空气中甲的波长大于乙的波长
- B. 在水中甲的传播速度大于乙的传播速度
- C. 甲的频率大于乙的频率
- D. 在水中甲的波长小于乙的波长

2. 下列说法或方程式中正确的有

A. $^{226}_{88}\text{Ra}$ 衰变为 $^{222}_{86}\text{Rn}$ 要经过 1 次 α 衰变和 1 次 β 衰变

B. 光电效应现象与原子核内部的变化有关

C. $^{238}_{92}\text{U} \rightarrow ^{238}_{90}\text{Th} + ^2_1\text{H}$

D. $^9_4\text{Be} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{12}_6\text{C} + ^1_0\text{n}$

3. 在氢原子光谱中,依据氢原子从高能态向低能态跃迁时所对应的低能态的不同,把氢原子光谱分成了不同的谱线系. 其中将从各个激发态跃迁到基态所发射的谱线组成的线系称做赖曼线系,把由各激发态跃迁到 $n=2$ 的激发态所发射的谱线组成的线系称做巴耳末系,把由各激发态跃迁到 $n=3$ 的激发态所发射的谱线组成的线系称做帕邢系等等. 如果已知氢原子的电离能是 13.6 eV,则

A. 氢原子的基态能量为 $E_1 = 13.6 \text{ eV}$

B. 赖曼系最短波长的谱线所对应的光子能量是 5.6 eV

C. 巴耳末系最短波长的谱线所对应的光子能量是 3.4 eV

D. 帕邢系最短波长的谱线所对应的光子能量是 3.4 eV

4. 将一个导热良好的薄壁气缸置于温度恒定的环境中,气缸用活塞封入一定质量的理想气体,活塞与气缸内壁接触光滑且不漏气. 现通过活塞杆拉动活塞使活塞缓慢地向外移动,使得缸内封闭的理想气体等温膨胀并通过活塞对外做功. 若已知理想气体的内能只与温度有关,则这一过程中

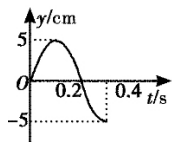
A. 气体从单一热源吸热,并全部用来对外做功,因此该过程违反热力学第二定律

B. 气体是从单一热源吸热,但并未全部用来对外做功,所以此过程不违反热力学第二定律

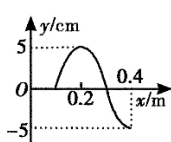
C. 气体是从单一热源吸热,并全部用来对外做功,但此过程不违反热力学第二定律

D. 上述三种说法都不对

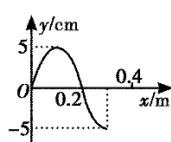
5. 一质点以直角坐标系原点 O 为平衡位置沿 y 轴方向做简谐振动,其振动图象如图甲所示,振动形成的简谐横波在介质中沿 x 轴正方向传播,波速为 1.0 m/s . 若质点振动四分之三个周期后立即停止,则再经过 0.1 s 后的波形图是乙中的



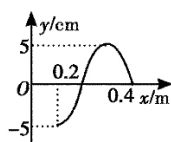
甲



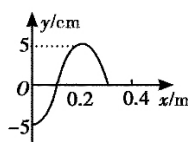
A



B



C



D

6. 2005 年 10 月 12 日,我国自行设计并制造的“神舟”六号载人飞船在酒泉卫星发射中心成功升空. 飞船在距地面 343 km 高度的圆轨道上运动,设地球半径 $R = 6.4 \times 10^3 \text{ km}$,地面上的重力加速度为 $g = 10 \text{ m/s}^2$,则飞船运动的周期和线速度大小分别为

A. 周期为 $5.4 \times 10^6 \text{ s}$

B. 周期为 $5.4 \times 10^3 \text{ s}$

C. 线速度为 $7.9 \times 10^3 \text{ m/s}$

D. 线速度为 $7.8 \times 10^3 \text{ m/s}$

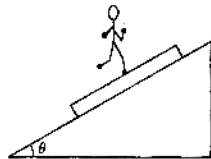
7. 如图所示,质量为 m 的木板放置在倾角为 θ 的光滑斜面上,质量为 M 的人站立在木板上,若该人相对木板向上跑动以使自己相对斜面保持静止不动,则木板沿斜面下滑的加速度和人对木板的摩擦力大小分别是

A. $a = g \sin \theta + \frac{M}{m} g \sin \theta$ $f = Mg \sin \theta$

B. $a = g \sin \theta$ $f = 0$

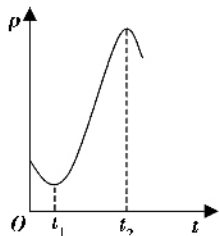
C. $a = g \sin \theta + \frac{M}{m} g \sin \theta$ $f = mg \sin \theta$

D. $a = \frac{M}{m} g \sin \theta$ $f = 0$



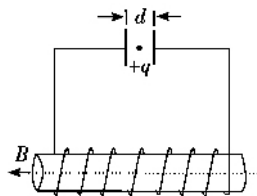
8. 1950 年荷兰 PHILIPS 公司的海曼等人,在 BaTiO_3 材料中掺入稀土元素做半导体实验时,发现这种半导体材料的电阻率具有很高的正温度系数,存在很强的 PTC 效应,研究表明,PTC 热敏电阻(正温度系数热敏电阻)是一种具有温度敏感性的半导体电阻,一旦超过一定的温度(居里温度)时,它的电阻值随着温度的升高几乎

是呈阶跃式的增高。目前 PTC 热敏电阻的许多新用途不断被开发出来,已渗透到日常生活、工业技术、军事科学、通讯、宇航等各个领域。家用电热灭蚊器的电热部件就串联有一个 PTC 元件,其电阻率随温度的变化关系如图所示,正是由于这种温度特性,使得它具有温控功能。对于 PTC 元件在家用电热灭蚊器中的作用,以下说法正确的是



- A. 通电后其功率先减小,后增大
- B. 通电后其功率先增大,后减小
- C. 当它产生的热量与散发的热量相等时,温度保持在 t_1 不变
- D. 当它产生的热量与散发的热量相等时,温度保持在 $t_1 \sim t_2$ 的某一值不变

9. 两块竖直放置的金属板间距离为 d ,用导线与一匝数为 n 的线圈连接。线圈内部分布有方向水平向左的匀强磁场,如图所示。两板间有一个一定质量、电量为 $+q$ 的油滴在与水平方向成 30° 斜向右上方的恒力 F 的作用下恰好处于平衡状态。则线圈内磁场的变化情况和磁通量的变化率分别是



- A. 磁场正在增强, $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\sqrt{3}dF}{2q}$
- B. 磁场正在减弱, $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\sqrt{3}dF}{2nq}$
- C. 磁场正在减弱, $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\sqrt{3}dF}{2q}$
- D. 磁场正在增强, $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\sqrt{3}dF}{2nq}$

10. 如图所示,在某水平方向的电场线 AB 上(电场线方向未标明),将一受到水平向右恒定拉力的带电粒子(不计重力)在 A 点由静止释放,带电粒子沿 AB 方向开始运动,经过 B 点时的速度恰好为零,则下列结论正确的有

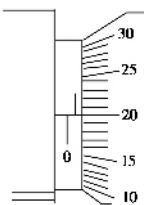


- A. 粒子的运动不可能是匀速运动,也不可能是匀加速运动
- B. 可能 A 点的电势高于 B 点的电势,也可能 A 点的电势低于 B 点的电势
- C. A 处的场强可能大于 B 处的场强
- D. 粒子在 A, B 两点间移动时,恒力做功的数值大于粒子在 A, B 两点间电势能之差的绝对值

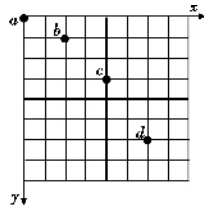
第 II 卷(非选择题 共 110 分)

二、本题共 2 小题,共 22 分。把答案填在题中横线上或按题目要求作答。

11. (1) (4 分) 用螺旋测微器(千分尺)测某金属丝的直径时,示数如图所示。则该直径的测量值是_____。

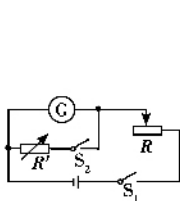


- (2) (6 分) 在研究平抛物体运动的实验中,用一张印有小方格的纸记录物体运动的轨迹,小方格的边长为 L ,若小球在平抛运动中先后经过的几个位置如图中的 a, b, c, d 所示,则小球的初速度的计算式为 $v_0 =$ _____ (用 L, g 表示)。该同学没有记下小球的抛出点 O 的位置,于是他以 a 点为坐标原点,水平向右为 x 轴,竖直向下为 y 轴,建立如图所示的平面直角坐标系,则在该坐标系中,小球抛出点的坐标为_____。

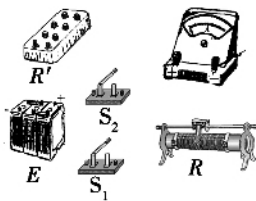


12. (12 分) 改装电流表,需要知道它的两个数据:满偏电流 I_g 和内阻 r_g 。 I_g 可以从刻度盘上直接读出, r_g 需要用实验方法测出。用如图甲所示的电路经以下步骤可近似测得 G 的内阻 r_g 。图中的 R 是滑动变阻器, R' 是电阻箱。合上开关 S_1 , 调节 R 的阻值,使电流表指针偏转到满刻度(注意不要使通过电流表的电流超过它的满偏电流,以免把表烧坏)。再合上开关 S_2 , 调节 R' 的阻值,使电流表指针偏转到正好是满刻度的一半。当 R 比 R' 大很多时,可以认为 $r_g = R'$ 。

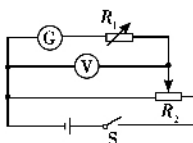
- (1) (3 分) 如图乙实物中 E 为电源,其电动势为 E , R 为滑动变阻器, R' 为电阻箱, A 为电流表。按图甲所示电路在图乙所给出的实物图中画出连接导线。



图甲



图乙



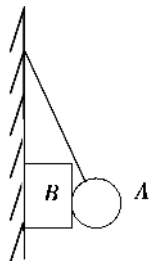
图丙

(2) (6 分) 实验中常采用如图丙所示电路,把改装的电压表跟标准电压表进行核对. 请说明: 图中改装后的电压表是: _____ 标准电压表是: _____ 校对时采用分压电路是因为: _____.

(3) (3 分) 如果某次实验中所使用的电流表的内阻 $r_g = 30 \, \Omega$, $I_g = 1 \, \text{mA}$, 串联一个 $4.97 \times 10^3 \, \Omega$ 的电阻后改装成了电压表. 与标准电压表进行校对时发现, 改装的电压表指针在满刻度时, 标准电压表的读数为 $4.8 \, \text{V}$, 则该电压表满刻度时的百分误差是 _____ %.

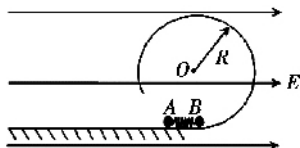
三、本题共 6 小题, 共 88 分. 解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤, 只写出最后答案的不能得分. 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位.

13. (12 分) 如图所示, 表面光滑的球 A 半径为 $10 \, \text{cm}$, 用长为 $40 \, \text{cm}$ 的悬线挂在竖直的墙上, 球与墙之间夹着物块 B, 其厚度为 $20 \, \text{cm}$, 重为 $12 \, \text{N}$, 与墙之间的动摩擦因数为 0.2 , 物块 B 在未脱离球 A 时沿墙匀速下滑, 试求: 球 A 所受的重力, 球 A 对物块 B 的压力.



14. (12 分) 飞行跳伞和航天回收中,为保证安全,对于跳伞(回收)过程的速度变化情况都有具体的要求. 某跳伞运动研究所让一名跳伞运动员从悬停在高空的直升飞机上沿竖直方向下落,且跳离飞机一段时间后打开降落伞做竖直下落运动. 研究人员利用运动员随身携带的仪器记录下了他的运动情况和受力情况如下: 运动员下落一段时间后在距离地面高度为 $1\,200\text{ m}$ 处打开降落伞,打开伞的瞬间,下降速度为 10 m/s . 此后的过程中他所受的阻力 f 与速度的二次方成正比,即 $f = kv^2$,其中 k 为阻力系数. 并且运动员沿竖直方向下降一定高度后,速度稳定在 5 m/s ,直到落地. 若运动员与设备的总质量为 100 kg . (g 取 10 m/s^2) 求:
- (1) 阻力系数 k 和打开降落伞瞬间运动员的加速度大小;
 - (2) 求从打开降落伞到落地的过程中,空气对人和设备的作用力所做的总功.
15. (14 分) 在一次航天实验中,到达某未知天体上的宇航员在该天体表面完成了如下一个实验: 首先在一个固定的轨道半径为 r 的竖直光滑圆弧轨道内部最低点放置一质量为 m 的小球(可视为质点),然后利用撞击方式使小球获得一个瞬时速度,经实验测得小球的初速度为 v_0 时刚好能使小球在竖直面内做完整的圆周运动. 若该天体的半径为 R ,万有引力常量为 G . 试依据上述实验数据,计算出在该天体表面上发射一颗近地卫星,卫星运行的速度为多大?

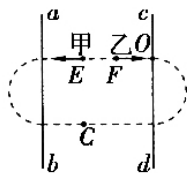
16. (16 分) 如图所示,粗糙的水平绝缘轨道与竖直放置的光滑绝缘的圆形轨道平滑连接,处于水平方向的匀强电场中,圆形轨道的最低点有 A 、 B 两带电小球,中间压缩一轻弹簧,弹簧与 A 、 B 均不连接,已知 A 、 B 球质量均为 m , A 、 B 均带正电,电量均为 q , A 球与水平轨道间的摩擦因数为 μ , $\mu = 0.6$,电场强度 $E = \frac{mg}{q}$,圆形轨道半径为 R ,由静止释放 A 、 B 后, B 恰能做圆周运动. 求:从释放开始到 A 在水平轨道上运动速度大小为其初速大小的一半时所需要的时间. (不计 A 、 B 间的静电作用,设弹簧弹力足够大,且作用时间极短)



17. (16 分) 如图所示, ab 与 cd 为两条相距较远的平行直线, ab 的左边和 cd 的右边都有磁感应强度为 B 、方向垂直纸面向里的匀强磁场. 图中的虚线由两个相同的半圆和与半圆相切的两条线段组成. 将甲、乙两个带电体分别从图中 E 、 F 两点以不同的初速同时沿虚线向两边射出, 它们的运动轨迹正好和虚线重合, 且两个带电体能在图中 bd 之间的某点 C 处发生碰撞. 若碰撞后二者结合为一体恰可沿虚线向右运动. 设乙带电体的质量为 m , 带电量大小为 q , 初速度为 v , 最初向右运动进入右侧磁场时的位置在 cd 线上的 O 点, 带电体的重力不计.

(1) 试判断甲、乙带电体的带电性质;

- (2) 若在结合体再次进入 cd 右侧的磁场之前, 右侧磁场保持大小不变, 而方向突然变为垂直纸面向外, 试求出结合体再次进入右侧磁场偏转后, 离开磁场时在 cd 上留下痕迹的位置与点 O 之间的距离.



18. (18 分) 如图所示, $abcd$ 为质量 $M = 4 \text{ kg}$ 的 U 形导轨, 放在光滑绝缘的水平面上, 其 ab 边与 cd 边平行且与 bc 边垂直, ad 端为开口端. 另有一根质量为 $m = 1.2 \text{ kg}$ 的金属棒 PQ 平行 bc 边放在水平导轨上, PQ 棒左边用固定的竖直绝缘立柱 e, f 挡住, 使其无法向左运动, 导轨处于匀强磁场中, 磁场以 OO' 为界, 左侧的磁场方向竖直向上, 右侧的磁场方向水平向右, 磁感应强度均为 $B = 1.6 \text{ T}$. 导轨的 bc 边长 $l = 0.5 \text{ m}$, 其电阻 $r = 0.8 \Omega$, 金属棒的电阻 $R = 0.4 \Omega$, 其余电阻均可不计, 金属棒与导轨间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$. 若在导轨上作用一个方向向左、大小为 $F = 4 \text{ N}$ 的水平拉力, 设导轨足够长, g 取 10 m/s^2 , 试求:

- (1) 导轨运动的最大加速度;
- (2) 流过导轨的最大电流;
- (3) 拉力 F 的最大功率.

