

物 理

2023.3

(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

第一部分

本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

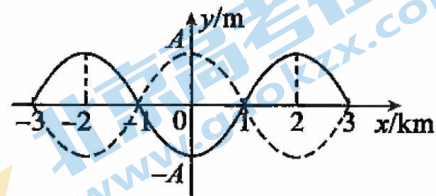
1. 关于质量一定的理想气体,下列说法正确的是

- A. 气体温度降低,其压强可能增大
- B. 气体体积减小,其压强一定增大
- C. 气体不断被压缩的过程中,其内能一定增加
- D. 气体与外界不发生热量交换的过程中,其内能一定不变

2. 下列说法正确的是

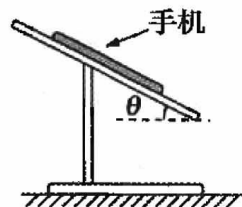
- A. 雨后出现的彩虹属于光的反射现象
- B. 光的干涉和衍射现象说明光是一种横波
- C. 用光导纤维传输信息利用了光的全反射现象
- D. 测体温的额温枪是通过测量人体辐射的紫外线进行测温

3. 某地震局记录了一列沿 x 轴正方向传播的地震横波,在 $t=0$ 时刻的波形如图中实线所示, $t=0.5\text{s}$ 时刻第一次出现图中虚线所示的波形。下列说法正确的是



- A. 该地震波的周期为 0.5s
- B. 该地震波的波速为 4km/s
- C. $t=0$ 时刻, $x=1\text{km}$ 处质点的振动方向沿 y 轴正方向
- D. $0\sim 0.5\text{s}$ 内, $x=2\text{km}$ 处的质点沿 x 轴正方向前进 2km 的距离

4. 如图所示,质量为 m 的手机放置在支架斜面上,斜面与水平面的夹角为 θ ,手机与接触面的动摩擦因数为 μ ,重力加速度为 g 。手机始终保持静止状态。下列说法正确的是

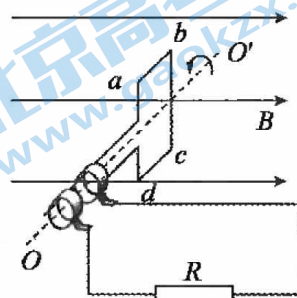


- A. 手机对支架的压力大小为 mg ,方向垂直于斜面向下
- B. 手机受到的摩擦力大小为 $\mu mg \cos\theta$,方向沿斜面向上
- C. 若 θ 增大,则支架对手机的摩擦力随之减小
- D. 若 θ 增大,则支架对手机的作用力保持不变

5. 如图是某交流发电机的示意图。当线圈 $abcd$ 绕垂直于匀强磁场方向的转轴 OO' 匀速转动时, 电路中产生电流的最大值为 I_m , 外电路的电阻为 R 。图示位置线圈平面与磁场方向垂直。已知线圈转动的周期为 T 。下列说法正确的是

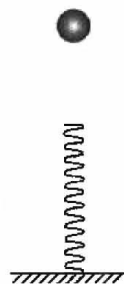
- A. 在图示位置, 穿过线圈的磁通量的变化率为零
- B. 在图示位置, 线圈中的电流方向为 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$
- C. 在一个周期内, 外电路产生的焦耳热为 $I_m^2 RT$
- D. 从图示位置开始计时, 线圈中电流 i 随时间 t 变化的关系式为

$$i = I_m \cos \frac{2\pi}{T} t$$



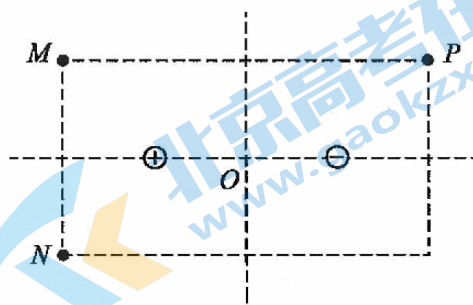
6. 如图所示, 竖直轻弹簧下端固定在水平面上, 一小球从弹簧正上方某一高度处由静止开始自由下落, 接触弹簧后把弹簧压缩到一定程度(在弹性限度内)。不计空气阻力。则

- A. 从接触弹簧到运动至最低点的过程中, 小球的加速度不断增大
- B. 从接触弹簧到运动至最低点的过程中, 小球的速度先增大后减小
- C. 从接触弹簧到运动至最低点的过程中, 小球的机械能守恒
- D. 小球在最低点时所受的弹力大小等于其所受的重力大小



7. 图示平面内固定两个等量异种点电荷, M 、 N 两点关于两电荷的连线对称, M 、 P 两点关于两电荷连线的中垂线对称。下列说法正确的是

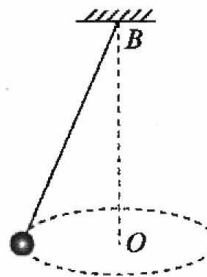
- A. M 、 P 两点的电场强度相同
- B. N 、 P 两点的电场强度相同
- C. N 、 P 两点的电势相等
- D. 电子在 M 点的电势能比在 N 点的大



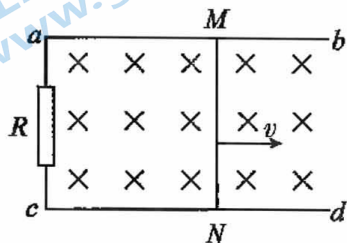
8. 如图所示, 可视为质点的小球用轻质细绳悬挂于 B 点, 使小球在水平面内做匀速圆周运动。现仅增加绳长, 保持轨迹圆的圆心 O 到悬点 B 的高度不变, 小球仍在水平面内做匀速圆周运动。增加绳长前后小球运动的角速度、加速度以及所受细绳的拉力大小分别为

ω_1 、 a_1 、 F_1 和 ω_2 、 a_2 、 F_2 。则

- A. $\omega_1 = \omega_2$
- B. $a_1 > a_2$
- C. $F_1 = F_2$
- D. $F_1 > F_2$

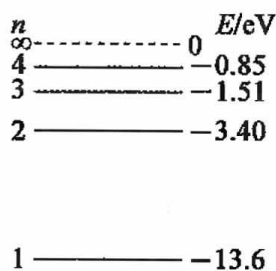


9. 如图所示,足够长的平行光滑金属导轨 ab 、 cd 水平放置,间距为 L ,一端连接阻值为 R 的电阻。导轨所在空间存在竖直向下的、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场。质量为 m 、电阻为 r 的导体棒 MN 放在导轨上,其长度恰好等于导轨间距,与导轨接触良好。导轨的电阻可忽略不计。 $t=0$ 时金属棒以初速度 v 水平向右运动,经过一段时间停在导轨上。下列说法不正确的是

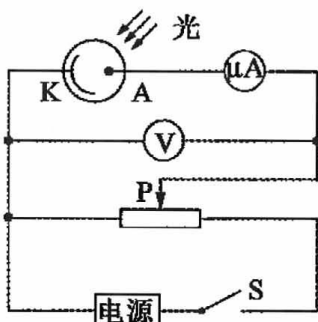


- A. 全过程中,金属棒克服安培力做功为 $\frac{1}{2}mv^2$
- B. 全过程中,电阻 R 上产生的焦耳热为 $\frac{Rmv^2}{2(R+r)}$
- C. $t=0$ 时刻,金属棒受到的安培力大小为 $\frac{B^2L^2v}{R+r}$
- D. $t=0$ 时刻,金属棒两端的电压 $U_{MN}=BLv$

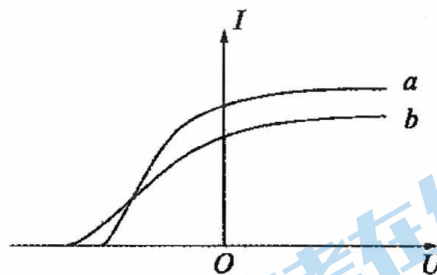
10. 氢原子的能级图如图甲所示,一群处于 $n=4$ 能级的氢原子,用其向低能级跃迁过程中发出的光照射图乙电路中的阴极 K ,其中只有 a 、 b 两种频率的光能使之发生光电效应。分别用这两种频率的光照射阴极 K ,测得图乙中电流表随电压表读数变化的图像如图丙所示。下列说法正确的是



甲

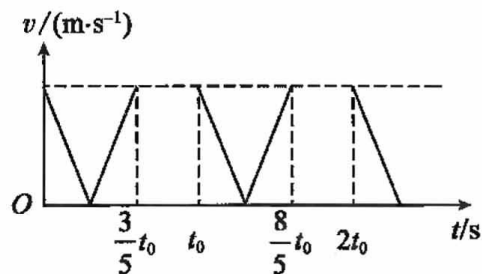


乙



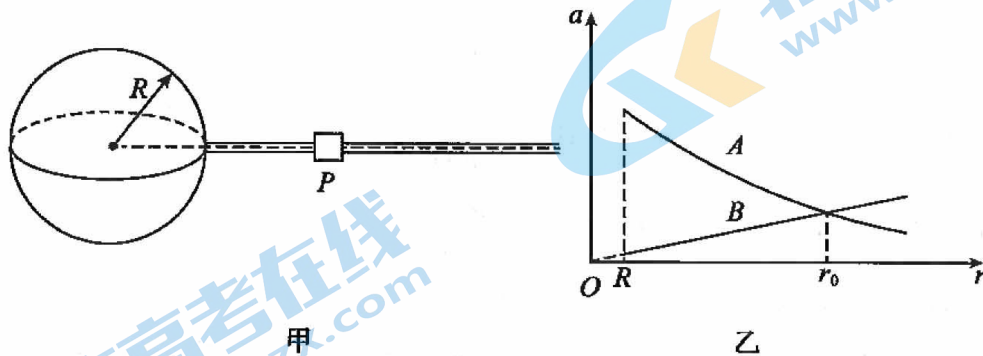
丙

- A. 题中的氢原子跃迁共能发出 4 种不同频率的光子
- B. a 光是从 $n=3$ 的能级向 $n=1$ 的能级跃迁产生的
- C. a 光的波长小于 b 光的波长
- D. a 光照射阴极 K 时逸出的光电子的最大初动能比 b 光照射时的大
11. 质量为 m 的同学原地跳绳时,上下运动,其速度大小 v 随时间 t 的变化图像如图所示。重力加速度为 g 。则

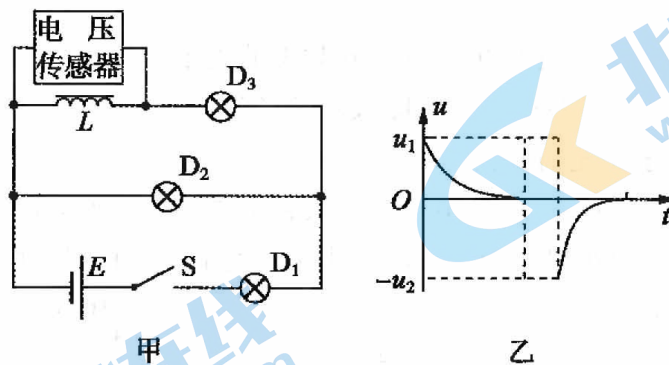


- A. $0 \sim t_0$ 内,该同学的最大速度约为 $\frac{3}{5}gt_0$
- B. $0 \sim t_0$ 内,该同学上升的最大高度约为 $\frac{9}{50}gt_0^2$
- C. 该同学克服重力做功的平均功率约为 $\frac{9}{200}mg^2t_0$
- D. 每跳一次,地面对该同学所做的功约为 $\frac{9}{200}mg^2t_0^2$

12. 科幻电影曾出现太空梯的场景。如图甲所示,设想在赤道上建造一个始终与地表垂直的太空梯,航天员可通过梯仓 P 缓慢地到达太空中某一位置,设该位置距地心的距离为 r ,地球半径为 R 。图乙中曲线 A 为地球引力对航天员产生的加速度大小随 r 变化的图线;直线 B 为航天员的向心加速度大小随 r 变化的图线。下列说法正确的是



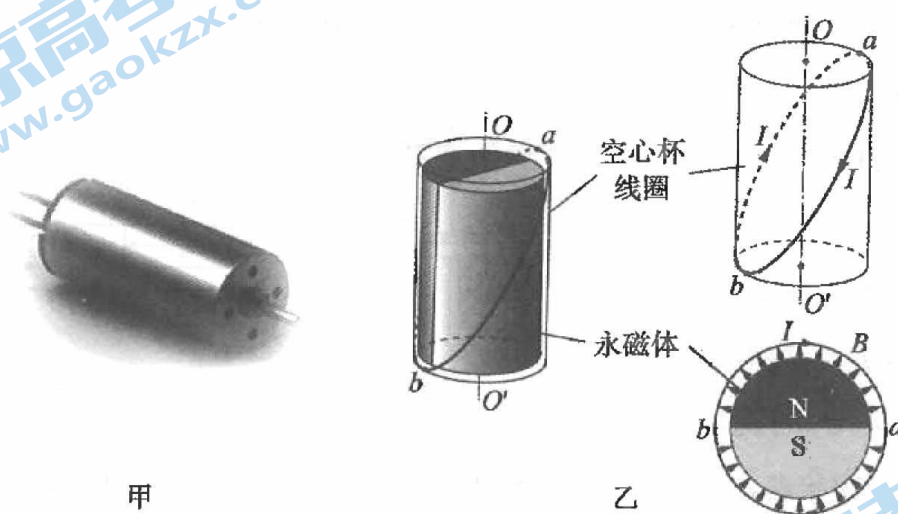
- A. 航天员在 R 处的速度等于地球的第一宇宙速度
 B. 乙图中的 r_0 小于地球同步卫星的轨道半径
 C. 航天员在 r_0 位置时处于完全失重状态
 D. 在小于 r_0 的范围内,航天员越接近 r_0 的位置对梯仓的压力越大
13. 某同学利用电压传感器来研究电感线圈工作时的特点。图甲中三个灯泡完全相同,不考虑温度对灯泡电阻的影响。在闭合开关 S 的同时开始采集数据,当电路达到稳定状态后断开开关。图乙是由传感器得到的电压 u 随时间 t 变化的图像。不计电源内阻及电感线圈 L 的电阻。下列说法正确的是



- A. 开关 S 闭合瞬间,流经灯 D_2 和 D_3 的电流相等
 B. 开关 S 闭合瞬间至断开前,流经灯 D_1 的电流保持不变
 C. 开关 S 断开瞬间,灯 D_2 闪亮一下再熄灭
 D. 根据题中信息,可以推算出图乙中 u_1 与 u_2 的比值

14. 图甲为指尖般大小的一种电动机,由于没有铁芯,被称为空心杯电机。这种新颖的结构消除了由于铁芯形成涡流而造成的电能损耗,具有体积小、灵敏、节能等特性,广泛应用于智能手机、平板电脑、医疗、无人机等方面。

图乙为一种空心杯电机原理的简化示意图。固定的圆柱形永磁体形成沿辐向均匀分布的磁场(俯视图);作为转子的多组线圈绕制成水杯状,电流经边缘流入和流出,可简化为沿圆柱体对角线的单匝线圈(图中 a 、 b 分别为线圈与顶面和底面的切点)。当线圈通电时,可在安培力作用下绕 OO' 轴转动。设图示时刻线圈的电流为 I ,方向如图所示,线圈所在处的磁感应强度大小均为 B 。图中线圈实线部分的长度为 L 。下列说法正确的是



- A. 图中线圈转动过程中,穿过该线圈的磁通量保持不变
- B. 图示位置,线圈实线部分所受安培力的大小为 BIL
- C. 图示位置,线圈在安培力的作用下将绕 OO' 轴逆时针转动(俯视)
- D. 为使空心杯电机正常转动,则应保持线圈中的电流方向不变

第二部分

本部分共 6 题,共 58 分。

15. (8 分)物理实验一般都涉及实验目的、实验原理、实验仪器、实验方法、实验操作、数据分析等。

(1)利用图 1 所示的装置探究两个互成角度的力的合成规律。为减小实验误差,下列措施可行的有_____。

- A. 描点作图时,铅笔应尖一些,力的图示适当大些
- B. 用两个测力计拉细绳套时,两测力计的示数适当大些
- C. 用两个测力计拉细绳套时,细绳间的夹角越大越好

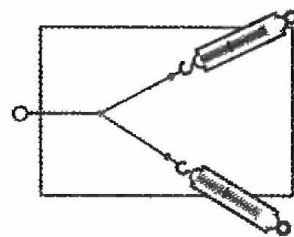


图 1

(2)利用图 2 所示装置验证机械能守恒定律。

图 3 为实验所得的一条纸带,在纸带上选取连续的、点迹清晰的 3 个点 A、B、C,测出 A、

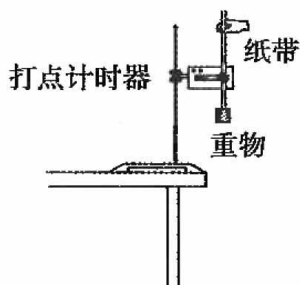


图 2

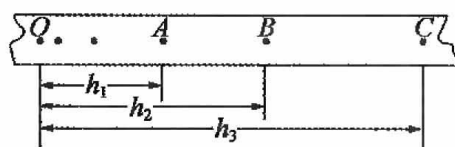


图 3

B、C 与起始点 O 之间的距离分别为 h_1 、 h_2 、 h_3 。已知打点计时器的打点周期为 T ,重物质量为 m ,当地重力加速度为 g 。从打 O 点到打 B 点的过程中,重物增加的动能 $\Delta E_k =$ _____,减少的重力势能 $\Delta E_p =$ _____。

(3)如图 4 所示,用半径相同的 A、B 两球的碰撞可以验证动量守恒定律。某同学认为即使 A 球质量 m_1 大于 B 球质量 m_2 ,也可能使 A 球反弹。请说明该同学的观点是否正确并给出理由。

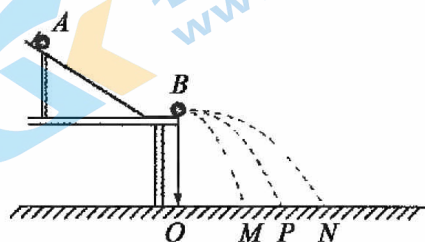


图 4

16. (10分) 某同学用伏安法测金属丝的电阻 R_x (阻值约 5Ω 左右)。实验所用器材为: 电池组(电动势 $3V$)、电流表(内阻约 0.1Ω)、电压表(内阻约 $3k\Omega$)、滑动变阻器 $R(0 \sim 20\Omega)$ 、开关、导线若干。

(1) 图1中电压表的右端应与_____ (选填“a”或“b”)点连接。

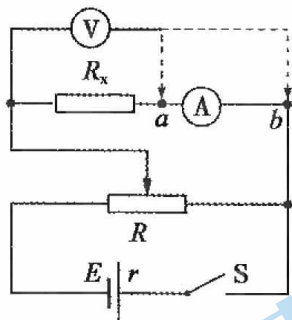


图1

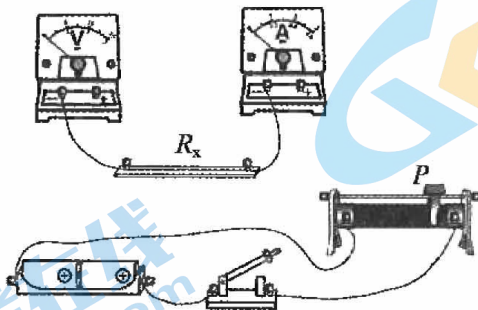


图2

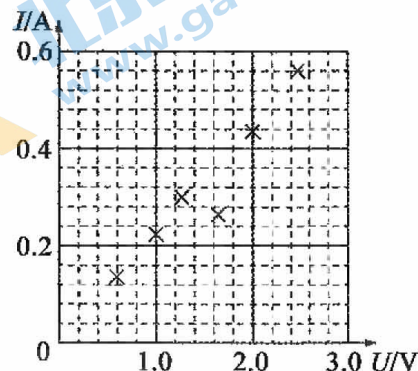


图3

(2) 图2是测量 R_x 的实验器材实物图, 图中已连接了部分导线, 滑动变阻器的滑片 P 置于变阻器的右端。请根据(1)问中的电路图, 补充完成图2中实物间的连线, 并使闭合开关的瞬间, 电压表或电流表读数均为最小值。

(3) 该同学在坐标纸上建立如图3所示的坐标系, 标出了与测量数据对应的6个点。请在该图中描绘出 $I-U$ 图线, 利用图线可得该金属丝的阻值 $R_x =$ _____ Ω (结果保留两位有效数字)。

(4) 通过电路元件的 $I-U$ 图像可以了解其性能。该同学查阅说明书, 了解到某元件具有维持用电器两端电压稳定的作用, 其正常工作电压为 $3.0V$, 电流约为 $83mA$, $I-U$ 图像如图4所示。

若使用该元件与一额定电压为 $3.0V$ 的用电器 R_2 并联, 通过适当的电阻 R_1 构成如图5所示的电路。当输入电压在一定范围内波动时, 用电器 R_2 两端电压能够稳定在 $3.0V$ 不变, 请分析说明其原因。

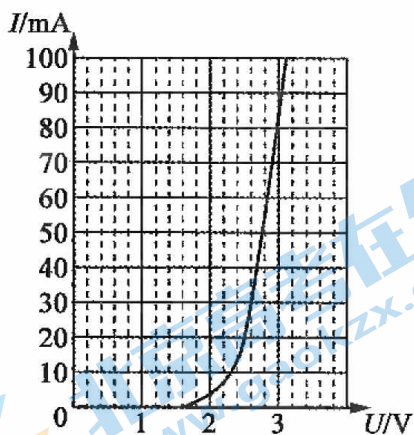


图4

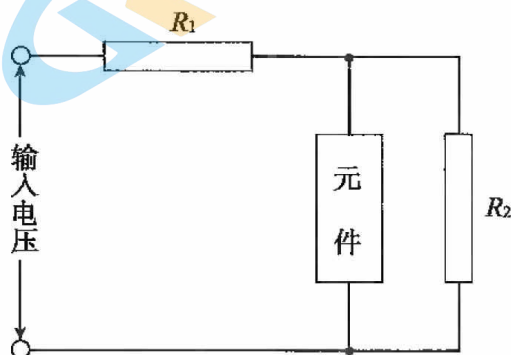
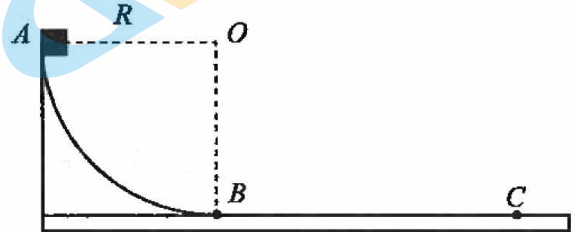


图5

17. (9分)

如图所示, 竖直平面内、半径 $R=0.2\text{m}$ 的光滑 $1/4$ 圆弧轨道固定在水平桌面上, 与桌面相切于 B 点。质量 $m=0.5\text{kg}$ 的小物块由 A 点静止释放, 最后静止于桌面上的 C 点。已知物块与桌面间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ 。取 $g=10\text{m/s}^2$ 。求:

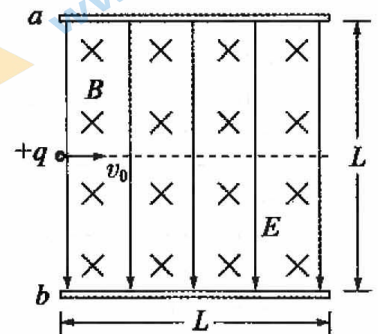
- (1) 物块在 B 点时的速度大小 v_B ;
- (2) 物块在 B 点时所受圆弧轨道的支持力大小 N ;
- (3) B 、 C 两点间的距离 x 。



18. (9分)

如图所示, 两块带电金属极板 a 、 b 水平正对放置, 极板长度、板间距均为 L , 板间存在方向竖直向下、场强大小为 E 的匀强电场和垂直于纸面向里的匀强磁场。一质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子, 以水平速度 v_0 从两极板的左端正中央沿垂直于电场、磁场的方向进入极板间, 恰好做匀速直线运动, 不计粒子重力。

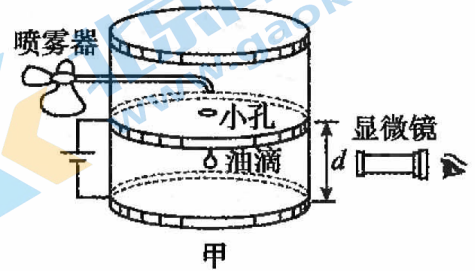
- (1) 求匀强磁场磁感应强度的大小 B ;
- (2) 若撤去磁场只保留电场, 求粒子射出电场时沿电场方向移动的距离 y ;
- (3) 若撤去电场, 仅将磁感应强度大小调为 B' , 粒子恰能从上极板右边缘射出, 求 B' 的大小。



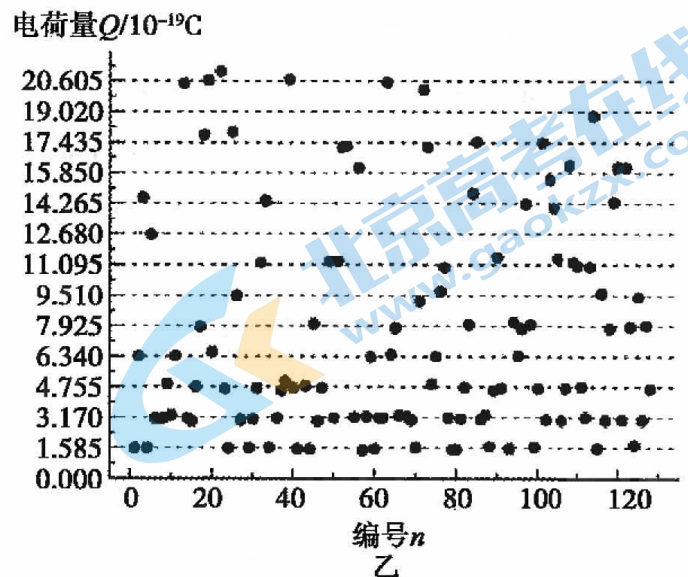
19. (10 分)

密立根油滴实验将微观量转化为宏观量进行测量,揭示了电荷的不连续性,并测定了元电荷的数值。实验设计简单巧妙,被称为物理学史上最美实验之一。

该实验的简化装置如图甲所示。水平放置、间距为 d 的两平行金属极板接在电源上,在上极板中间开一小孔,用喷雾器将油滴喷入并从小孔飘落到两极板间。已知油滴带负电。油滴所受空气阻力 $f=6\pi\eta r v$, 式中 η 为已知量, r 为油滴的半径, v 为油滴的速度大小。已知油的密度为 ρ , 重力加速度为 g 。



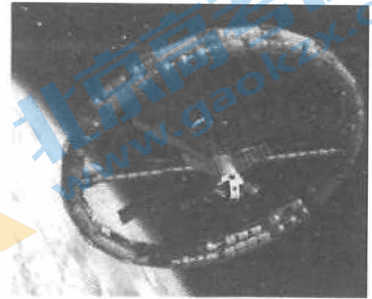
- (1) 在极板间不加电压, 由于空气阻力作用, 观测到某一油滴以恒定速率缓慢下降距离 L 所用的时间为 t_1 , 求该油滴的半径 r ;
- (2) 在极板间加电压 U , 经过一段时间后, 观测到(1)问中的油滴以恒定速率缓慢上升距离 L 所用的时间为 t_2 。求该油滴所带的电荷量 Q ;
- (3) 实验中通过在两极板间照射 X 射线不断改变油滴的电荷量。图乙是通过多次实验所测电荷量的分布图, 横轴表示不同油滴的编号, 纵轴表示电荷量。请说明图中油滴所带电荷量的分布特点, 并说明如何处理数据进而得出元电荷的数值。



20. (12 分)

中国航天技术处于世界领先水平,航天过程有发射、在轨和着陆返回等关键环节。

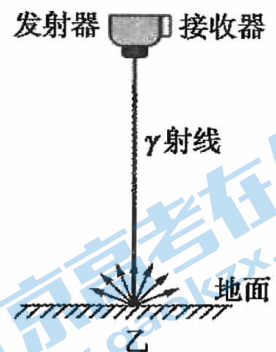
- (1) 航天员在空间站长期处于失重状态,为缓解此状态带来的不适,科学家设想建造一种环形空间站,如图甲所示。圆环绕中心轴匀速旋转,航天员(可视为质点)站在圆环内的侧壁上,随圆环做圆周运动的半径为 r ,可受到与他站在地球表面时相同大小的支持力。已知地球表面的重力加速度为 g 。求圆环转动的角速度大小 ω 。



甲

- (2) 启动反推发动机是着陆返回过程的一个关键步骤。返回舱在距离地面较近时通过 γ 射线精准测距来启动返回舱的发动机向下喷气,使其减速着地。
- a. 已知返回舱的质量为 M ,其底部装有 4 台反推发动机,每台发动机喷嘴的横截面积为 S ,喷射气体的密度为 ρ ,返回舱距地面高度为 H 时速度为 v_0 ,若此时启动反推发动机,返回舱此后的运动可视为匀减速直线运动,到达地面时速度恰好为零。不考虑返回舱的质量变化,不计喷气前气体的速度,不计空气阻力。求气体被喷射出时相对地面的速度大小 v ;

- b. 图乙是返回舱底部 γ 射线精准测距原理简图。返回舱底部的发射器发射 γ 射线。为简化问题,我们假定: γ 光子被地面散射后均匀射向地面上方各个方向。已知发射器单位时间内发出 N 个 γ 光子,地面对光子的吸收率为 η ,紧邻发射器的接收器接收 γ 射线的有效面积为 A 。当接收器单位时间内接收到 n 个 γ 光子时就会自动启动反推发动机,求此时返回舱底部距离地面的高度 h 。



(考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效)

北京市朝阳区高三年级第二学期质量检测一

物理参考答案

2023.3

(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

第一部分

本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	A	C	B	D	A	B	B
题号	8	9	10	11	12	13	14
答案	A	D	B	C	C	D	C

第二部分

本部分共 6 题,共 58 分。

15. (8 分)

(1) AB

(2 分)

(2) $\frac{m(h_3-h_1)^2}{8T^2}; mgh_2$

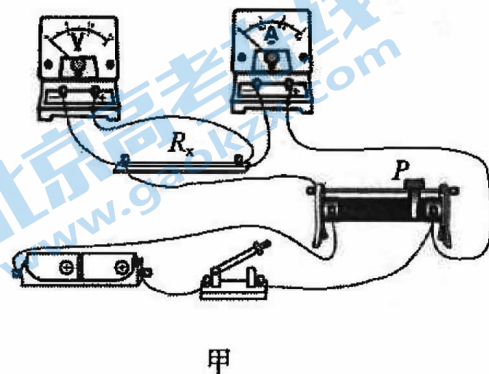
(3 分)

(3) 该同学的观点不正确。理由如下:

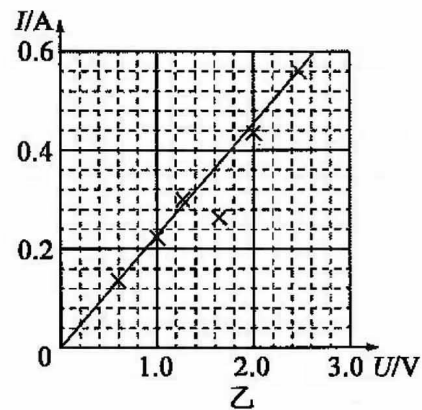
设碰前 A 球的动量为 p_0 , 动能为 E_{k0} , 碰后 A 球的动量为 p_1 , 动能为 E_{k1} , B 球动量为 p_2 , 动能为 E_{k2} 。取碰前 A 球的运动方向为正方向, 根据动量守恒定律有: $p_0 = p_1 + p_2$, 若 A 球反弹, 则 $p_1 < 0$, 所以 $p_2 > p_0$, 即 $\sqrt{2m_2 E_{k2}} > \sqrt{2m_1 E_{k0}}$ 。又因为 $m_1 > m_2$, 所以 $E_{k2} > E_{k0}$, 违背了能量守恒定律, 所以该同学的观点错误。

(3 分)

16. (10 分)



甲



乙

(1) a

(1 分)

(2)如图甲所示 (3分)

(3)如图乙所示;4.3 ~4.8 (3分)

(4)当输入电压有所升高时, R_2 两端的电压瞬间大于 3.0V,元件中电流从 83mA 急剧增大,使 R_1 两端的电压增大, R_2 两端的电压又回到 3.0V;当输入电压有所下降时, R_2 两端的电压瞬间小于 3.0V,元件中电流从 83mA 急剧减小,使 R_1 两端的电压减小, R_2 两端的电压又回到 3.0V。因此,用电器 R_2 两端电压能够稳定在 3.0V 不变。

(3分)

17. (9分)

解:(1)物块从 A 运动到 B,根据机械能守恒定律有

$$mgR = \frac{1}{2}mv_B^2$$

得

$$v_B = 2\text{m/s}$$

(3分)

(2)物块在 B 点时,根据牛顿第二定律有

$$N - mg = \frac{mv_B^2}{R}$$

得

$$N = 15\text{N}$$

(3分)

(3)物块由 B 点运动到 C 点的过程中,根据动能定理有

$$-\mu mgx = 0 - \frac{1}{2}mv_B^2$$

得

$$x = 0.4\text{m}$$

(3分)

18. (9分)

解:(1)带电粒子受到的电场力与洛伦兹力平衡,有

$$qE = qv_0B$$

得

$$B = \frac{E}{v_0}$$

(3分)

(2)水平方向有

$$L = v_0t$$

竖直方向有

$$y = \frac{1}{2}at^2$$

$$a = \frac{qE}{m}$$

得

$$y = \frac{qEL^2}{2mv_0^2}$$

(3分)

(3) 设粒子做匀速圆周运动的半径为 r , 洛伦兹力提供向心力, 有

$$qv_0 B' = \frac{mv_0^2}{r}$$

由几何关系

$$r^2 = L^2 + \left(r - \frac{L}{2}\right)^2$$

得

$$B' = \frac{4mv_0}{5qL} \quad (3 \text{ 分})$$

19. (10 分)

解: (1) 板间未加电压时, 油滴的速度为 v_1 , 根据平衡条件有

$$mg = 6\pi\eta r v_1$$

其中

$$m = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$v_1 = \frac{L}{t_1}$$

得

$$r = 3 \sqrt{\frac{\eta L}{2\rho g t_1}} \quad (4 \text{ 分})$$

(2) 板间加电压时, 油滴的速度为 v_2 , 根据平衡条件有

$$Q \frac{U}{d} = mg + 6\pi\eta r v_2$$

其中

$$v_2 = \frac{L}{t_2}$$

得

$$Q = \frac{18\pi d}{U} \left(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \right) \sqrt{\frac{\eta^3 L^3}{2\rho g t_1}} \quad (3 \text{ 分})$$

(3) 电荷量的分布呈现出明显的不连续性, 这是量子化的表现。

根据图中数据分布的特点, 可将电荷量数值近似相等的数据分为一组, 求出每组电荷量的平均值; 再对各平均值求差值。在实验误差允许范围内, 若发现各平均值及差值均为某一最小数值的整数倍, 则这个最小数值即为元电荷的数值。

(3 分)

20. (12 分)

解: (1) 设航天员质量为 m , 所受侧壁对他的支持力 N 提供向心力, 有

$$N = mr\omega^2$$

同时

$$N = mg$$

得

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{r}} \quad (3 \text{ 分})$$

高三物理参考答案 第 3 页(共 4 页)

(2) a. 设 Δt 时间内每台发动机喷射出的气体质量为 Δm , 气体相对地面速度为 v , 气体受到返回舱的作用力为 F , 则有

$$\Delta m = \rho S v \Delta t$$

$$F \Delta t = \Delta m v - 0$$

得

$$F = \rho S v^2$$

由牛顿第三定律可知, 气体对返回舱的作用力大小 $F' = F$

返回舱在匀减速下落的过程中, 根据牛顿第二定律有

$$4F' - Mg = Ma$$

根据运动学公式有

$$v_0^2 = 2aH$$

得

$$v = \sqrt{\frac{M}{4\rho S} \left(g + \frac{v_0^2}{2H} \right)} \quad (5 \text{ 分})$$

b. 接收器单位时间单位面积接收的光子个数为 $\frac{(1-\eta)N}{2\pi h^2}$

故接收器单位时间接收光子的个数 $n = \frac{(1-\eta)N}{2\pi h^2} \cdot A$

得

$$h = \sqrt{\frac{(1-\eta)NA}{2\pi n}} \quad (4 \text{ 分})$$

全卷说明: 用其他方法解答正确, 给相应分数。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯