

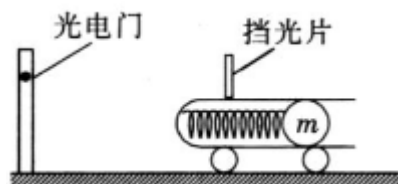
注意事项:

1. 考试范围: 物理——必修 1、必修 2、选修 3—1、选修 3—2、选修 3—5
2. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
3. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

4. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题: (本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 1—5 题只有一项符合题目要求, 第 6—8 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分。选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分)

1. 某同学为研究反冲运动, 设计了如图所示的装置, 固定有挡光片的小车内表面水平, 置于光滑水平面上, 挡光片宽为 d , 小车的左侧不远处有固定的光电门, 用质量为 m 的小球压缩车内弹簧, 并锁定弹簧, 整个装置处于静止, 解除锁定, 小球被弹射后小车做反冲运动并通过光电门, 与光电门连接的计时器记录挡光片挡光时间为 t , 小车、弹簧和挡光片的总质量为 $3m$, 则小球被弹出小车的瞬间相对于地面的速度大小为 ()



第 1 题



第 2 题

- A. $\frac{d}{t}$ B. $\frac{2d}{t}$ C. $\frac{3d}{t}$ D. $\frac{4d}{t}$

2. 如图所示, 在倾角为 θ 的斜面底端固定一根劲度系数足够大的弹簧(力作用在弹簧上形变很小, 可以忽略不计), 弹簧的上端与斜面上 B 点对齐。将一个物块从斜面上的 A 点由静止释放, 物块被弹簧反弹沿斜面上滑, 到最高点时离 A 点的距离为 x 。物块的大小不计, A、B 间的距离为 L , 则物块与斜面间的动摩擦因数大小为 ()

- A. $\frac{x}{2L-x} \tan \theta$ B. $\frac{x}{L-x} \tan \theta$ C. $\frac{L}{L+x} \tan \theta$ D. $\frac{L}{L+2x} \tan \theta$

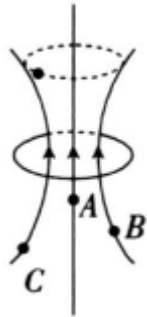
3. 在军事演习时, 红军轰炸机要去轰炸蓝军地面上的一个目标, 通过计算, 轰炸机在某一高度以一定的速度飞行, 在离目标水平距离 x 时投弹, 可以准确命中目标; 现为了增加隐蔽性和安全性, 轰炸机飞行的高度要减半, 速度减为原来的 $\frac{2}{3}$, 要仍能命中目标, 则飞机投弹时离目标的水平距离应为 ()

- A. $\frac{1}{3}x$ B. $\frac{\sqrt{2}}{3}x$ C. $\frac{2}{3}x$ D. $\frac{2\sqrt{2}}{3}x$

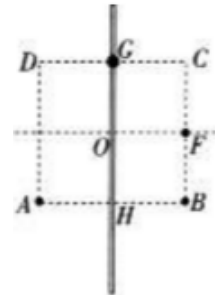
4. 如图所示为氢原子的能级图, 用某种频率的光照射大量处于基态的氢原子, 结果受到激发后的氢原子能辐射出三种不同频率的光子, 让辐射出的光子照射某种金属, 结果有两种频率的光子能使该金属发生光电效应, 其中一种光子恰好能使该金属发生光电效应, 则打出的光电子的最大初动能为 ()

n	E/eV
5	-0.54
4	-0.85
3	-1.51
2	-3.4
1	-13.6

第 4 题



第 7 题



第 8 题

A.12.09eV

B.10.2eV

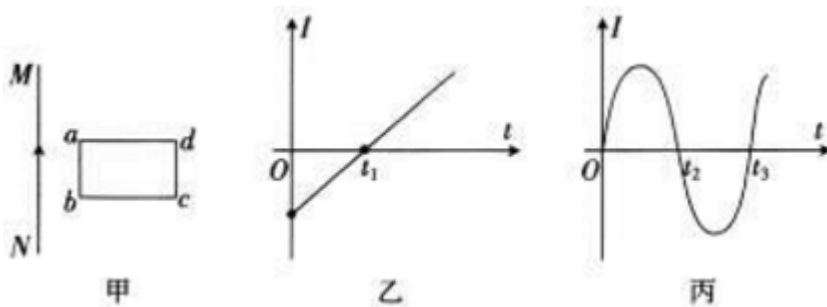
C.1.89eV

D.0

5.2017 年 4 月 20 日 19 时 41 分我国在海南文昌航天发射中心，成功地将“天舟一号”飞船发射升空。通过对“天舟一号”货运飞船前后共五次的轨道控制，使“天舟一号”货运飞船运动到“天宫二号”的后下方。4 月 22 日 12 时 23 分，“天舟一号”货运飞船与离地面 390 公里处的“天宫二号”空间实验室顺利完成自动交会对接。已知同步卫星离地高度约为 36000km，下列说法正确的是（ ）

- A. “天宫二号”绕地球做匀速圆周运动过程中，加速度恒定
- B. “天宫二号”绕地球做匀速圆周运动过程中，线速度比同步卫星运行的线速度小
- C. “天舟一号”发射的速度不能大于 7.9km/s
- D. “天舟一号”货运飞船在“天宫二号”的后下方某个位置加速可实现与“天宫二号”的对接

6.如图甲所示，通电直导线 MN 和正方形导线框在同一水平面内，ab 边与 MN 平行，先给 MN 中通以如图乙所示的电流，然后再通以如图丙所示的正弦交流电，导线和线框始终保持静止不动，电流从 N 到 M 为正，已知线框中的磁通量与直导线 MN 中的电流成正比，则下列说法正确的是（ ）



- A. 通以如图乙所示的电流时，线框中产生的电流先减小后增大
- B. 通以如图乙所示的电流时，线框中的感应电流方向始终不变
- C. 通以如图丙所示的电流时， $0-t_2$ 时间内，线框受到的安培力方向不变
- D. 通以如图丙所示的电流时， t_3 时刻线框中受到的安培力为零

7.如图所示为水平面内环形电流形成磁场的磁感线的分布，一带负电的小球沿图中上方虚线做匀速圆周运动，则下列说法正确的是（ ）

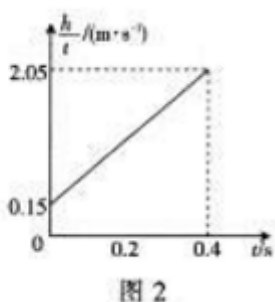
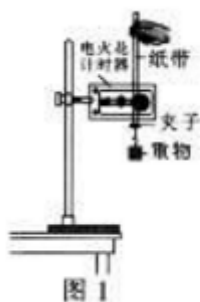
- A. 从上向下看，环形电流沿逆时针方向
- B. 从上向下看，小球沿逆时针方向做圆周运动
- C. 同一小段通电直导线放在 A 处时受到的安培力比放在 B 处时受到的安培力大
- D. 小段通电直导线在 C 处垂直纸面放置时受到的安培力沿磁感线的切线方向

8. 如图所示, ABCD 是竖直面内的正方形, A、B 两点放置等量的异种电荷, 在 BC 的中点 F 放置与 B 点电荷电性相同的电荷, 竖直光滑的绝缘直杆与 AB、CD 边的垂直平分线重合, G、H 分别是 CD、AB 的中点, 在杆上套有一带电小球, 小球的带电电性与 F 处点电荷的电性相反, 将带电小球在 G 点处由静止释放, 忽略带电小球对电场的影响, 重力加速度为 g , 则下列说法正确的是 ()

- A. 小球在 G 点的电势能与在 H 点的电势能相等
- B. 小球在 O 点的加速度为 g
- C. 小球在 H 点的速度为零
- D. 小球在 G 点和 H 点的机械能相等

二、非选择题。

9. (6 分) 某兴趣小组的同学用如图 1 所示的装置测量当地的重力加速度, 实验所用交流电源的频率为 50Hz。



(1) 甲同学实验时得到的纸带点迹清晰且第 1 点与第 2 点间的距离为 1.5cm, 则造成该现象的主要操作原因是_____。

(2) 乙同学按正确操作也得到一条点迹清晰的纸带, 在纸带上选取一个点为计时零点, 测出后面各点到该计时零点的距离 h , 及记录各点对应的时刻 t , 作出 $\frac{h}{t} - t$ 图象如图 2 所示,

由实验测得 当地重力加速度 $g =$ _____ m / s^2 (结果保留两位有效数字), 该同学从资料上

查得当地的重力加速度为 $9.8m / s^2$, 他发现重力加速度 g 的测量值与实际值有差异, 造成这个差异的原因可能为_____。

10. (9 分) 某实验小组要测量一节新型干电池的电动势和内阻(电动势约为 4.5V, 内阻很小), 现有以下实验器材:

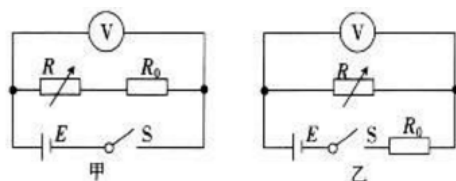
电压表 $V(0 \sim 3V)$;

电阻箱 $(0 \sim 999.9 \Omega)$;

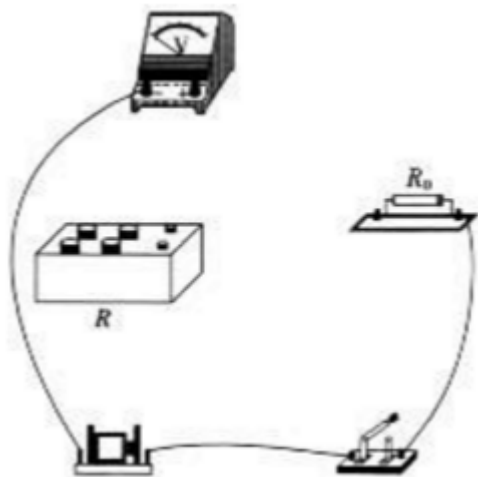
定值电阻 $R_0 = 2 \Omega$;

开关和导线。

(1) 根据器材, 实验小组成员设计了两种实验电路, 如甲、乙图所示, 则合理的实验电路是_____ (填“甲”或“乙”)。



(2) 根据合理的实验电路完善下列实物连接。



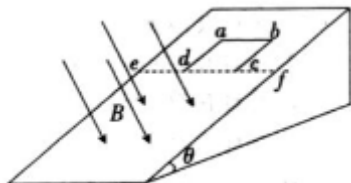
(3) 连好实物后, 闭合电键前, 将电阻箱接入电路的电阻调到_____ (填“最大”或“零”), 闭合电键, 逐步调节电阻箱接入电路的阻值, 记录不同的阻值 R 及对应电压表的示数 U , 根据测得的值用图象处理数据, 为了便于直观地根据图象分析数据, 应该作_____ 图象, 如果作出的图象的斜率为 k , 图纵轴的截距为 a , 则电池的电动势 $E=$ _____, 电源的内阻 $r=$ _____ (均用字母表示)。

(4) 本实验存在着由于_____ 导致的系统误差。

11.(12分) 如图所示, 倾角为 θ 的光滑绝缘斜面上平行于底边的虚线 ef 下方有垂直于斜面向下的匀强磁场, 磁场的磁感应强度为 B , 边长为 L 的正方形线框 $abcd$ 放在斜面上, 线框的电阻为 R , 线框的 cd 边刚好与 ef 重合。无初速释放线框, 当 ab 边刚好要进入磁场时, 线框的加速度刚好为零, 线框的质量为 m , 重力加速度为 g , 求:

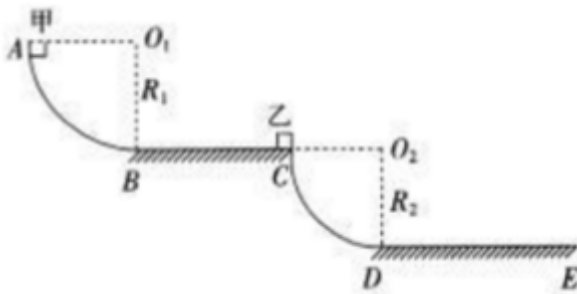
(1) ab 边刚好要进入磁场时线框的速度;

(2) 从释放线框到 ab 边进入磁场时, 通过线框截面的电量。

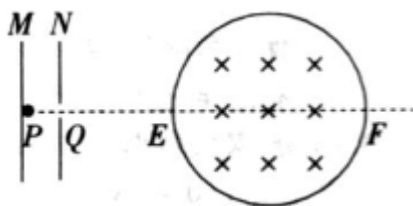


12.(15分)如图所示,半径 $R_1=1\text{m}$ 的四分之一光滑圆弧轨道 AB 与平台 BC 在 B 点平滑连接,半径 $R_2=0.8\text{m}$ 的四分之一圆弧轨道上端与平台 C 端连接,下端与水平地面平滑连接,质量 $m=0.1\text{kg}$ 的乙物块放在平台 BC 的右端 C 点,将质量也为 m 的甲物块在 A 点由静止释放,让其沿圆弧下滑,并滑上平台与乙相碰,碰撞后甲与乙粘在一起从 C 点水平抛出,甲物块与平台间的动摩擦因数均为 $\mu=0.2$,BC 长 $L=1\text{m}$,重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$,不计两物块的大小及碰撞所用的时间,求:

- (1)甲物块滑到 B 点时对轨道的压力大小;
- (2)甲和乙碰撞后瞬间的共同速度大小;
- (3)粘在一起的甲、乙两物块从 C 点抛出到落到 CDE 段轨道上所用的时间。



13.(20分)如图所示, MN 为平行金属板, N 板上有一小孔 Q, 一个粒子源 P 在 M 板附近,可释放初速度为零,质量为 m , 电荷量为 q 的带正电的粒子, 粒子经板间加速电场加速后,从小孔 Q 射出,沿半径为 R 的圆筒上的小孔 E 进入圆筒,筒里有平行于筒内中心轴的匀强磁场,磁场的磁感应强度为 B ,筒上另一小孔 F 与小孔 E、Q、P 在同一直线上,该直线与磁场垂直, E、F 连线为筒的直径,粒子进入筒内磁场偏转,与筒壁碰撞后速度大小不变,方向反向,不计粒子的重力。(1)要使粒子以速度 v 进入磁场, M、N 间的电压为多大? (2)若粒子与筒壁碰撞一次后从 F 点射出,粒子在磁场中运动的时间为多少? (3)若粒子从 E 点进入磁场,与筒壁发生三次碰撞后从 F 点射出,则粒子在磁场中运动的路程为多少?(已知 $\tan 22.5^\circ = \sqrt{2} - 1$)



参考答案

一、选择题。

1	2	3	4	5	6	7	8
C	A	B	C	D	BD	AB	ABD

9. (1) 先释放纸带后接通电源

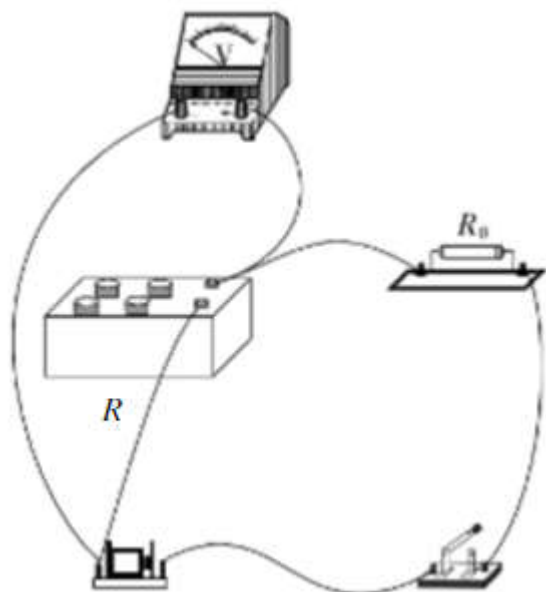
(2) 9.5 重物和纸带受到了阻力 (每空 2 分)

10. (1) 乙 (1 分)

(2) 如下图

(3) 零 (1 分) $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$ (1 分) $\frac{1}{a}$ (1 分) $\frac{k}{a} - R_0$ (2 分)

(4) 电压表分流 (1 分)



11. 解: (1) 由于 ab 边刚好要进入磁场时, 线框的加速度刚好为零, 即

$$mg \sin \theta = \frac{B^2 L^2 v}{R} \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{求得 } v = \frac{mgR \sin \theta}{B^2 L^2} \quad (3 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 线框进磁场的过程中, } I = \frac{\bar{E}}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\bar{E} = \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{通过线框截面的电量 } q = \bar{I} \Delta t = \frac{\Delta \phi}{R} = \frac{BL^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

12. 解: (1) 根据机械能守恒定律有 $mgR_1 = \frac{1}{2}mv_1^2$ (2 分)

甲物块运动到 B 点时, $F - mg = m\frac{v_1^2}{R_1}$ (1分)

求得 $F = 3mg = 3 \text{ N}$ (1分)

根据牛顿第三定律可知, 甲物块在 B 点对轨道的压力大小 $F' = F = 3 \text{ N}$ (1分)

(2) 甲从 B 点向右滑动的过程中, 做匀减速直线运动, 加速度大小为

$$a = \mu g = 2 \text{ m/s}^2 \text{ (1分)}$$

甲物块运动到与乙相碰前的速度 $v_2 = \sqrt{v_1^2 - 2aL} = 4 \text{ m/s}$ (1分)

设甲、乙相碰后一瞬间共同速度为 v_3 , 根据动量守恒有

$$mv_2 = 2mv_3 \quad (2分)$$

求得 $v_3 = 2 \text{ m/s}$ (1分)

(3) 碰撞后, 甲和乙以 2 m/s 的速度水平抛出, 假设物块会落到水平地面上, 则下落的时间

$$t = \sqrt{\frac{2R_2}{g}} = 0.4 \text{ s} \quad (2分)$$

水平的位移 $x = v_3 t = 0.8 \text{ m} = R_2$ (2分)

说明物块刚好落到 D 点, 假设成立

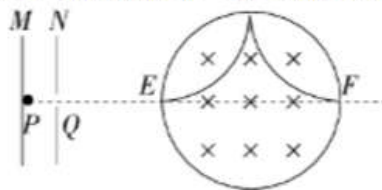
因此抛出后落到 CDE 轨道上所用时间为 0.4 s (1分)

13.解: (1) 粒子经加速电场加速, 根据动能定理

$$qU = \frac{1}{2}mv^2 \quad (3分)$$

求得加速电压的大小 $U = \frac{mv^2}{2q}$ (2分)

(2) 若粒子与筒壁碰撞一次后从 F 点射出磁场, 其运动轨迹如甲图所示,



甲 (2分)

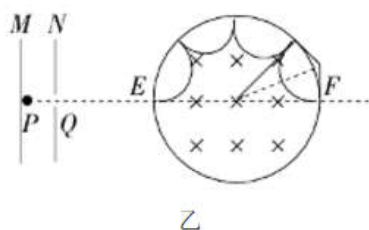
粒子在磁场中运动的时间等于粒子在磁场中做圆周运动的半个周期, 即

$$qBv = m\frac{v^2}{r} \quad (1分)$$

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi m}{qB} \quad (1分)$$

$$t = \frac{1}{2}T = \frac{\pi m}{qB} \quad (1 \text{ 分})$$

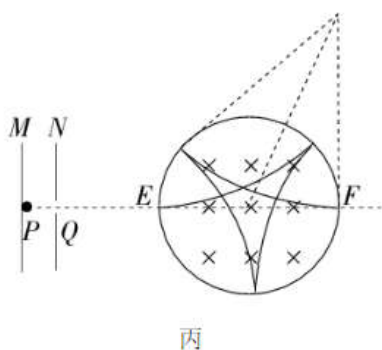
(3) 若粒子进入磁场后，与筒壁发生三次碰撞后从 F 点射出有两种情况
①轨迹如图乙所示，



则粒子在磁场中做圆周运动的轨迹半径 $r_1 = R \tan 22.5^\circ = (\sqrt{2} - 1)R$ (2分)

$$\text{粒子在磁场中运动的路程 } s_1 = 4 \times \frac{135}{360} \times 2\pi r_1 = 3\pi(\sqrt{2} - 1)R \quad (3 \text{ 分})$$

②轨道如图丙所示，



则粒子在磁场中做圆周运动的轨迹半径 $r_2 = \frac{R}{\tan 22.5^\circ} = \frac{R}{\sqrt{2} - 1} = (\sqrt{2} + 1)R$ (2分)

$$\text{粒子在磁场中运动的路程 } s_2 = 4 \times \frac{45}{360} \times 2\pi r_2 = \pi(\sqrt{2} + 1)R \quad (3 \text{ 分})$$