

物理试卷

注意事项:

1. 答题前, 考生务必用黑色碳素笔将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号在答题卡上填写清楚。
2. 每小题选出答案后, 用2B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。在试题卷上作答无效。
3. 考试结束后, 请将本试卷和答题卡一并交回。满分100分, 考试用时75分钟。

一、单项选择题: 本大题共7小题, 每小题4分, 共28分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求。

1. 甲、乙两人骑自行车做直线运动, 从甲经过坐标原点开始计时, 前1小时内的位移—时间图像如图1所示。下列表述正确的是

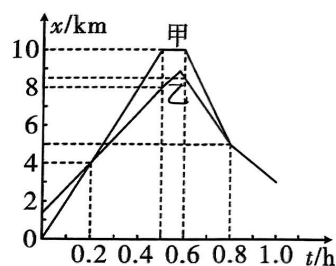


图1

- A. 前0.5小时内, 甲的加速度比乙大
- B. 0.5~0.6小时内, 甲的位移比乙小
- C. 前0.8小时内, 甲的速度一直比乙大
- D. 前1.0小时内, 甲、乙骑行的位移相同

2. 如图2所示, “嫦娥五号”探测器在月球成功取土后, 通过推进器从近月圆形轨道I的A点变轨到椭圆过渡轨道II, 然后在轨道II的D点加速进入圆形轨道III, 最后脱离月球引力, 返回地球。已知轨道II中AB、BC、CD的路程相等, 所经历的时间分别为 t_{AB} 、 t_{BC} 、 t_{CD} 。下列说法正确的是

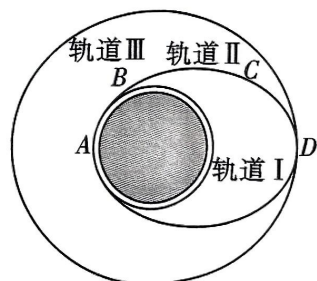


图2

- A. 从轨道I变轨至轨道III的过程中机械能守恒
- B. 探测器在月球表面的发射速度需要大于7.9km/s
- C. 探测器在轨道II和III稳定运行经过D点的速度和加速度都不同
- D. $t_{AB} < t_{BC} < t_{CD}$

3. 如图3所示, 单匝正方形线圈abcd面积为S, 在匀强磁场B中从图示位置开始绕转轴OO'以角速度 ω 匀速转动, 在线圈外接一含有理想变压器的电路, 四个电表均为理想交流电表, 示数分别为 I_1 、 I_2 、 U_1 、 U_2 , 电路中除滑动变阻器R和线圈abcd以外的电阻均不计。下列说法正确的是

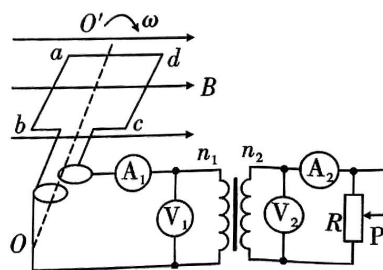


图3

- A. 正方形线圈abcd转动所输出的交流电压为 $u = BS\omega \cos(\omega t)$
- B. $U_1 = \frac{BS\omega}{\sqrt{2}}$
- C. 滑片P向上滑动的过程中, U_2 增大, I_2 减小
- D. 变压器输入功率与输出功率之比 $P_1 : P_2 = n_1 : n_2$

4. 如图 4 所示, L 型轻杆可绕过 O 点且垂直于纸面的水平轴自由转动, 两直角边长度分别为 L 和 $3L$, 轻杆两端分别与质量为 $4m$ 、 m 的小球 A 、 B (可视为质点) 相连。初始时, OA 杆水平, 现将杆从静止释放。不计一切阻力, 下列说法正确的是

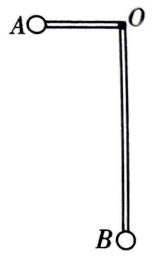


图 4

- A. 系统的重心在 O 点
- B. 释放之后, 小球 A 的机械能守恒
- C. 小球 A 释放之后, OA 杆不能越过竖直方向
- D. 小球 A 、 B 的向心加速度之比为 $1:3$

5. 如图 5 所示, 一刚性轻杆固定在竖直墙面, 可绕轴 O 转动。不可伸长的轻绳两端分别固定于杆上的 A 、 B 两点, 轻绳长度大于 A 、 B 两点间的距离。现将一重物挂在轻绳上, 用一竖直向上的力 F 缓慢转动轻杆, 使其与竖直方向的夹角 θ 从 60° 变至 120° 。不计挂钩与绳之间的摩擦。在此过程中, 下列说法正确的是

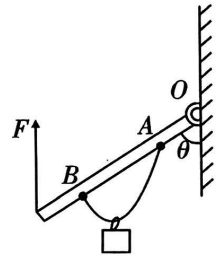


图 5

- A. 轻绳的张力大小一直不变
- B. 轻绳的张力先变大后变小
- C. 轻绳的张力先变小后变大
- D. 轻绳对重物的作用力先变大后变小

6. 如图 6 为示波器的结构图。电子枪持续释放无初速度的电子, 经过电压为 U 的加速电场后, 沿中轴线依次经过电压为 $U_{YY'}$ 的竖直匀强偏转电场、 $U_{XX'}$ 的水平匀强偏转电场 (两个偏转电场间存在一定距离)。最后打在荧光屏上形成亮斑。竖直、水平偏转电极间距均为 d , 长度均为 $2d$ 。下列说法正确的是

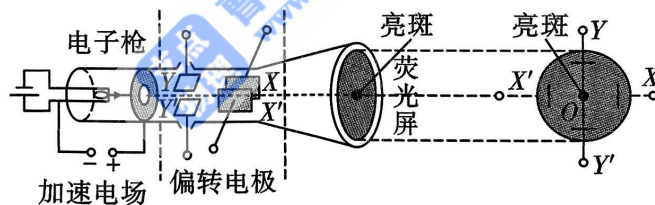


图 6

- A. 若 $U > 2U_{YY'}$ 、 $U > 2U_{XX'}$, 则所有电子均能射出两个偏转电场
- B. 若想光斑位置在荧光屏 YY' 连线与 XX' 连线的角平分线上, 则要求 $|U_{YY'}| = |U_{XX'}|$
- C. 偏转电压越大, 电子在偏转电场中的运动时间越长
- D. 经过偏转电场时, 电子会向带负电的电极方向偏转

7. 如图 7 所示, 在光滑水平面上, $MNPQ$ 区域内存在匀强磁场, 磁感应强度为 B , 方向垂直纸面向里。导线框 $abcde$ 在纸面内, 在外力 F (以向右为正) 作用下以垂直于 MN 的速度 v 匀速通过该磁场区域, cd 边与 MN 重合时为计时起点。已知 ab 边电阻为导线框电阻 R 的 $\frac{1}{4}$, $ab = bc = 2L$, $cd = de = L$, 磁场区域的宽度为 $3L$ 。设导线框的总电动势大小为 E , 电流为 i (设逆时针方向为正), ab 端的电势差为 U_{ab} , 所受的安培力为 F 。在导线框通过磁场的过程中, 下列图像正确的是

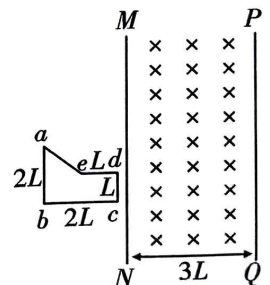
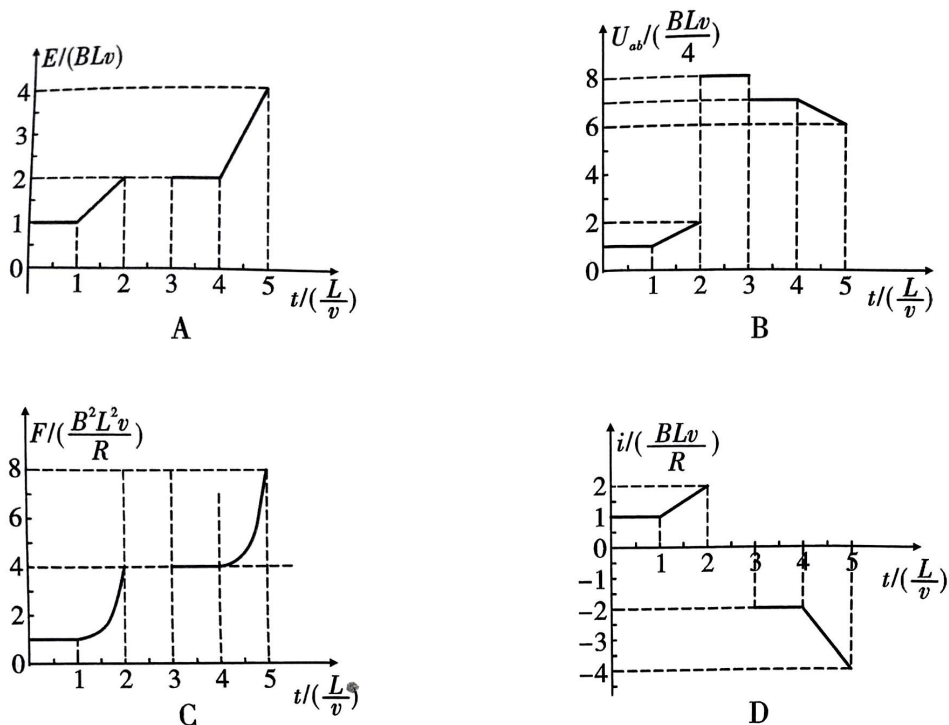


图 7



二、多项选择题：本大题共 3 小题，每小题 5 分，共 15 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 如图 8 所示，导热性能良好的气缸和活塞中封闭了一定质量的理想气体。活塞质量为 m ，横截面积为 S ，与气缸壁之间无摩擦。在活塞上逐渐增加砝码，最后砝码的总质量为 M 。大气压强 p_0 与外界的温度 T 保持不变。对封闭理想气体说法正确的是

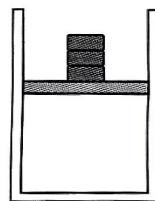


图 8

- A. 最后气体压强变为 $p_0 + \frac{(m+M)g}{S}$
 - B. 该过程中，外界对气体做正功，气体内能增大
 - C. 气体分子的平均动能不变
 - D. 该过程中，气体从外界吸热
9. 如图 9 所示，玻璃工件的上半部分为半径为 R 的半球形，球心为 O 点，下半部分为半径为 R 、高为 R 的圆柱体。工件下方有一屏幕（与工件紧密贴合），可记录光斑位置。该玻璃的折射率 $n = \sqrt{3}$ ，有一平行于中心轴 OO' 的光线从半球面入射，最后光斑位置在 O' 点。下列说法正确的是

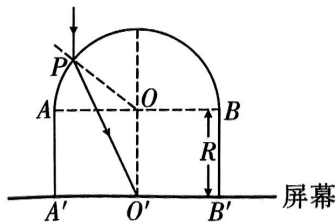


图 9

- A. 该光线经屏幕反射，从半球面射出的光线与入射光线平行
- B. 平行光线距离中心轴 OO' 的距离为 $\frac{\sqrt{3}}{2}R$
- C. 光从该玻璃到空气发生全反射的临界角为 60°
- D. 保持入射光线方向不变，从 A 点掠射进入工件，屏幕记录的光斑与 O' 距离为 $(\sqrt{2}-1)R$

10. 如图 10 所示, 质量为 1kg 的导体棒长为 0.5m , 电阻为 1Ω , 两端与长为 1m 的细软铜丝 (电阻可忽略) 相连, 悬挂在磁感线强度为 1T 、方向竖直向上的匀强磁场中。两细软铜丝之间可以接入一电流大小为 I 的恒流源, 也可以直接短接。当铜丝之间接恒流源时, 导体棒由纸面向里偏转, 静止时铜丝与竖直方向夹角为 $\theta=37^\circ$ 。不计空气阻力, 重力加速度 g 取 10m/s^2 。下列说法正确的是

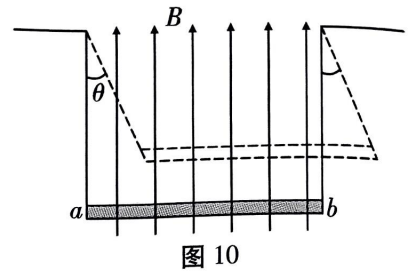


图 10

- A. 导体棒中电流方向从 a 到 b
 B. 恒流源提供的电流大小为 15A
 C. 接恒流源时, 可以通过不断切换磁场方向 (上下颠倒) 来增大或减小导体棒摆动的幅度
 D. 铜丝短接, 将导体棒拉至铜丝与纸面夹角 $\theta=37^\circ$ 的位置静止释放, 则运动全程导体棒产生的焦耳热为 2J

三、非选择题: 共 5 小题, 共 57 分。

11. (7 分) 某实验小组的同学利用如图 11 所示的装置做“用单摆测量重力加速度”的实验。

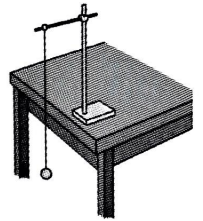


图 11

- (1) 甲同学利用下表的器材完成了四组实验, 其中最合理的是第 _____ 组。

组别	摆球材料	细棉线长度 L/cm	最大摆角 $\theta/^\circ$	计时起点
A	铁球	100	5	最高点
B	铁球	100	5	平衡位置
C	铁球	20	20	最高点
D	木球	100	5	平衡位置

- (2) 乙同学选择了合理的实验器材后, 用螺旋测微器测量摆球的直径, 如图 12 甲所示, 读数为 $d=$ _____ cm 。

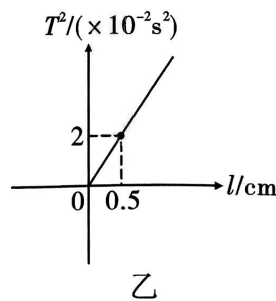
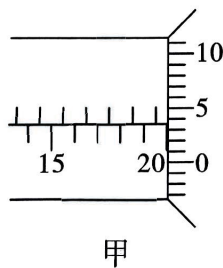


图 12

- (3) 丙同学通过实验数据作出的周期与摆长 T^2-l 关系图线如图乙所示, 可得 $g=$ _____ m/s^2 (π 取 3.14 , 结果保留 3 位有效数字)。

12. (9 分) 小巴同学要测定某电源的电动势 E 和内阻 r , 设计了如图 13 甲所示的电路。实验室可供利用的器材有: 待测电源 E , 电流表, 粗细均匀的电阻丝, 刻度尺, 定值电阻 (阻值为 R_0), 开关 S_1 和 S_2 , 一端连有金属夹的导线, 其他导线若干。

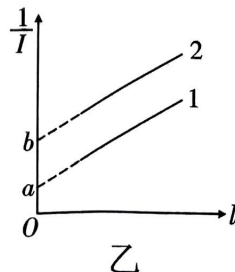
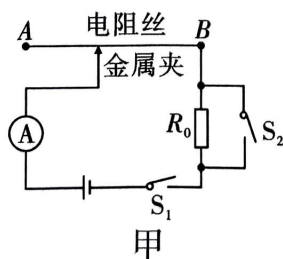


图 13

(1) 将电阻丝拉直固定，按照图甲连接电路，实验前金属夹应置于电阻丝的_____（填“*A*”或“*B*”）端。

(2) 闭合开关 S_1 和 S_2 ，多次改变金属夹的位置，读出多组电流表读数 I 和金属夹与 B 端的距离 l ，绘出如图乙所示的图线 1。

① 若已知电阻丝的电阻率为 ρ 、横截面积为 S ，并求得图线 1 的斜率为 k ，则待测电源的电动势 $E =$ _____（用 ρ 、 S 、 k 表示）。

② 若考虑电流表存在内阻，实验测得的电动势_____（填“ $>$ ”“ $<$ ”或“ $=$ ”）实际电动势。

(3) 闭合开关 S_1 、断开开关 S_2 ，多次改变金属夹的位置，读出多组电流表读数 I 和金属夹与 B 端的距离 l ，绘出如图乙所示的图线 2。

(4) 由图乙求得图线 1、2 的纵截距分别为 a 、 b ，则待测电源的内阻 $r =$ _____（用 a 、 b 、 R_0 表示）。

13. (10 分) 为了研究水波的传播特点，在水面上放置波源和浮标。如图 14 甲所示，位于 O 点的波源产生的简谐横波在 xOy 水平面内传播，并先后到达浮标 $A(-5\text{m}, 0\text{m})$ 、 $B(10\text{m}, 0)$ ，图乙是两处浮标的振动图像。

(1) 以米为单位，用正弦函数写出浮标 A 的振动方程；

(2) 求该简谐横波的传播速度大小 v 。

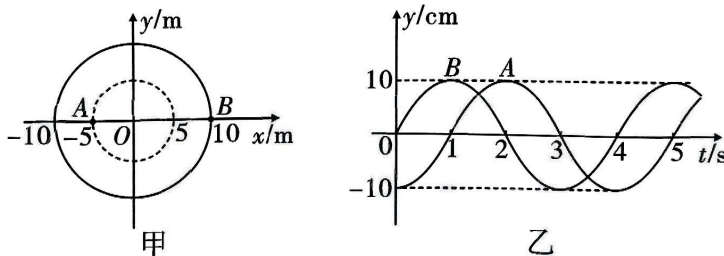


图 14

14. (13分) 如图 15 甲所示, 在地面上方某一高度处的水平平台放置半圆形轨道 ab , 轨道 a 端与斜槽相连。现将小球 A 从斜槽顶端无初速度释放, 与静止在 a 端的小球 B 发生弹性正碰, B 、 A 两球经半圆形轨道 b 端飞出最终分别落在地面 c 、 d 两点。取水平向右为 v_x 的正方向, 垂直向里为 v_y 的正方向, 竖直向上为 v_z 的正方向, 图乙是整个过程小球 B 运动的 $v_x \sim v_y \sim v_z$ 图。已知小球 A 、 B 的质量分别为 $2m$ 、 m , 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 斜面与水平平台平滑相连, 不计一切摩擦和阻力。求:
- (1) 水平平台距地面的高度;
 - (2) 小球 A 碰前瞬间速度的大小;
 - (3) 写出 d 点在 $v_x \sim v_y \sim v_z$ 图中的坐标值。

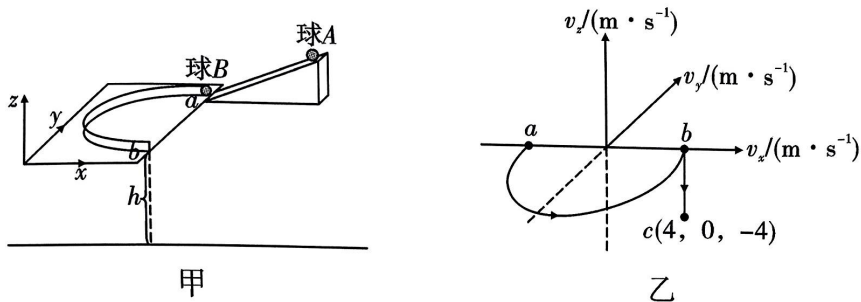


图 15

15. (18分) 如图 16 所示建立三维坐标系, 空间均匀分布电场和磁场, 匀强电场沿 $-y$ 方向, 匀强磁场沿 $-z$ 方向, 磁感应强度大小为 B 。质量为 m 、带电量为 $-e$ 的电子 (不计重力) 从坐标原点 O 沿 $+x$ 方向以初速度 v_0 射入电磁场后将做匀速直线运动。现将电子初速度大小变为 $\frac{v_0}{2}$, 仍从原点 O 沿 $+x$ 方向射入。

- (1) 当电子运动到坐标 $y = \frac{5mv_0}{32eB}$ 时, 电子速度 v_1 为多大?
- (2) 当电子速度大小为 $v_2 = \frac{\sqrt{3}v_0}{2}$ 时, 电子沿 x 轴运动的距离 x_1 为多大?
- (3) 当电子沿 x 轴运动的距离为 $x_2 = \frac{5\pi mv_0}{3eB} + \frac{\sqrt{3}mv_0}{4eB}$ 时, 仅将磁场方向变为 $+y$ 方向, 其他不变, 求从此时刻起经过时间 $t = \frac{5\pi m}{2eB}$ 时电子的位置坐标。

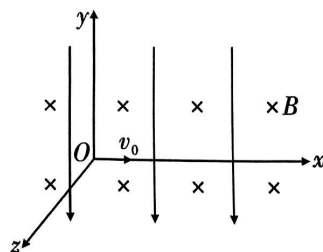


图 16