

# 物理试卷

考试时间：2025年10月16日 上午10:30—11:45 试卷满分：100分

★祝考试顺利★

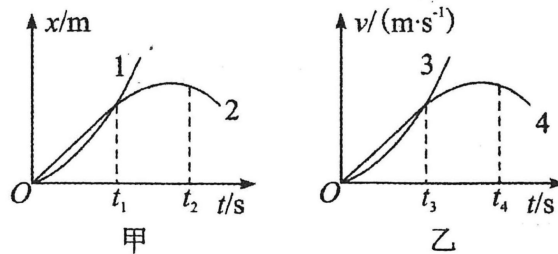
## 注意事项：

1. 答题前，先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上，并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答：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。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答：用黑色签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后，请将答题卡上交。

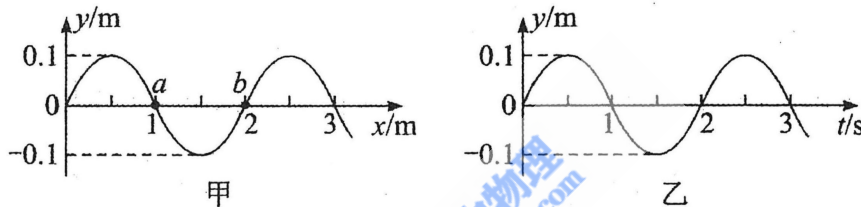
一、**选择题：**本题共10小题，每小题4分，共40分。在每小题给出的四个选项中，第1~7题只有一项符合题目要求，第8~10题有多项符合题目要求。全部选对的得4分，选对但不全的得2分，有选错的得0分。

1. 2025年6月，中国科学院近代物理研究所甘再国研究员团队合成了新核素镆 $^{210}_{91}\text{Pa}$ ，并精确测量其衰变特性，衰变方程为 $^{210}_{91}\text{Pa} \rightarrow ^{206}_{89}\text{Ac} + X$ ，半衰期为1.2ms。下列说法正确的是  
A. X是电子  
B. 10个 $^{210}_{91}\text{Pa}$ 原子核经过1.2ms后一定剩下5个 $^{210}_{91}\text{Pa}$ 原子核  
C. 若使环境温度降低， $^{210}_{91}\text{Pa}$ 的半衰期会变长  
D.  $\alpha$ 衰变的实质是原子核内的两个质子和两个中子结合成一个 $\alpha$ 粒子
2. 点焊机内有一变压器（可视为理想变压器），通过降低电压，获得大电流。大电流通过一根环状铜导线，使焊点产生局域高温，熔化焊接料而密接工件。若利用变压器将电压从220V降到11V，输出电流为20A，则该变压器  
A. 工作原理是自感现象  
B. 输入电流为10A  
C. 原、副线圈匝数比为1:20  
D. 输入功率为220W

3. 甲图是位置  $x$  随时间  $t$  变化的图像, 乙图是速度  $v$  随时间  $t$  变化的图像, 图中的四条曲线 1、2、3、4, 分别代表四个不同物体的运动情况。下列说法正确的是



- A. 甲图像中  $t_1$  时刻, 物体 1 和物体 2 相距最远  
 B. 乙图像中  $t_3$  时刻, 物体 3 和物体 4 相距最近  
 C. 甲图像中  $0 \sim t_1$  时间内, 物体 1 和物体 2 的平均速度相等  
 D. 两图像中  $t_2$ 、 $t_4$  时刻分别表示物体 2、物体 4 已经向负方向运动
4. 图甲为一列沿  $x$  轴负方向传播的简谐横波在  $t = 0$  时的图像, 图乙是图甲中某质点的振动图像, 下列说法正确的是

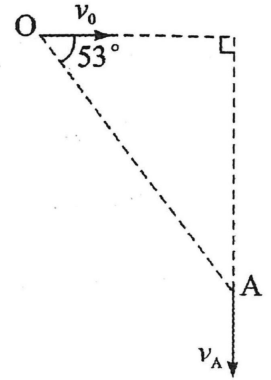


- A. 图乙可能是质点  $a$  的振动图像  
 B. 再经过  $1\text{s}$ , 质点  $a$  将沿  $x$  轴负方向运动到坐标原点  
 C. 波在传播过程中, 质点  $b$  在  $0 \sim 1\text{s}$  内运动的路程为  $0.2\text{m}$   
 D. 质点  $b$  的位移与时间关系为  $y = 0.1\sin 2\pi t(\text{m})$
5. 2025 年 9 月 6 日, 在青岛举行的全国蹦床锦标赛上, 朱雪莹勇夺桂冠。某次训练中, 朱雪莹从最高点由静止落下, 接触到网面的瞬时速度大小为  $10\text{m/s}$ , 弹起后离开网面的瞬时速度大小为  $8\text{m/s}$ , 她与网接触时间为  $0.6\text{s}$ 。已知朱雪莹的质量约为  $50\text{kg}$ , 重力加速度大小取  $10\text{m/s}^2$ , 则此过程中网对她的平均作用力大小约为  
 A.  $2000\text{N}$     B.  $1667\text{N}$     C.  $1500\text{N}$     D.  $167\text{N}$
6. 北京时间 2025 年 8 月 6 日, 揽月月面着陆器着陆起飞综合验证试验圆满完成。此次试验是我国载人月球探测工程研制工作的一个关键节点。假如在登月之前需要先发射两颗探月卫星  $a$ 、 $b$  进行科学探测, 两卫星在同一平面内绕月球运动可视为匀速圆周运动, 且绕行方向相同。测得月球的半径为  $r$ ,  $a$  的轨道半径小于  $b$  的轨道半径, 两卫星之间距离最小为  $3r$ 、最大为  $9r$ , 不考虑两卫星之间的作用力。下列说法正确的是
- A.  $a$ 、 $b$  两卫星的轨道半径之比  $r_a : r_b = 1 : 3$   
 B.  $a$ 、 $b$  两卫星的速度大小之比  $v_a : v_b = \sqrt{2} : 1$   
 C.  $a$ 、 $b$  两卫星的加速度大小之比  $a_a : a_b = 2 : 1$   
 D.  $a$ 、 $b$  两卫星的周期大小之比  $T_a : T_b = 1 : 4$

7. 如图所示，一质量为  $m$  的小球在光滑水平桌面上，受一水平恒力  $F$ （未画出）的作用，从  $O$  点出发到达  $A$  点，速度方向偏转  $90^\circ$ 。已知小球经过  $O$  点时速度大小为  $v_0$ ， $OA$  长为  $L$ ， $v_0$  方向与  $O$ 、 $A$  连线夹角为  $53^\circ$ ， $\sin 53^\circ = 0.8$ ， $\cos 53^\circ = 0.6$ 。

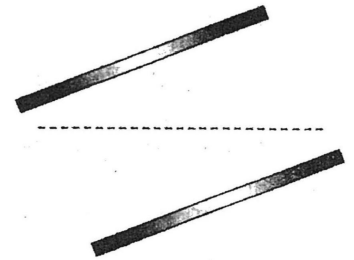
关于小球从  $O$  运动到  $A$  的过程中，下列说法正确的是

- A.  $A$  点速度大小为  $\frac{3}{4}v_0$
- B. 水平恒力  $F$  的大小为  $\frac{25mv_0^2}{18L}$
- C. 恒力的冲量大小为  $\frac{3}{5}mv_0$
- D. 机械能的增加量为  $\frac{9}{8}mv_0^2$



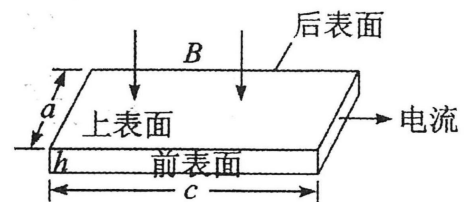
8. 如图所示，平行板电容器的两个极板与水平地面成一定角度，两极板间的电场为匀强电场。若一带电小球（可视为点电荷）恰能沿图中水平虚线从左向右通过电容器，不计空气阻力，则在此过程中，该带电小球

- A. 可能做匀速运动
- B. 一定做匀减速运动
- C. 电势能增大
- D. 机械能守恒

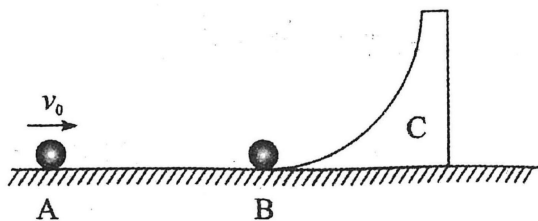


9. 2025年9月3日，在纪念中国人民抗日战争暨世界反法西斯战争胜利80周年的阅兵式上，空中无人作战方队通过天安门广场，接受祖国和人民检阅。霍尔元件已广泛应用于无人机的各个部分，如图所示，一块宽为  $a$ 、长为  $c$ 、高为  $h$  的霍尔元件，元件内的导电粒子是电荷量为  $e$  的自由电子，通入方向向右的恒定电流  $I$  时，元件处在垂直于上下表面方向向下的匀强磁场  $B$  中，元件的前、后表面间出现稳定电压  $U$ 。则

- A. 霍尔元件前表面的电势比后表面的高
- B. 霍尔元件前、后表面间的电压  $U$  与  $I$  无关
- C. 霍尔元件前、后表面间的电压  $U$  与  $c$  成正比
- D. 自由电子受到的洛伦兹力大小为  $\frac{eU}{a}$



10. 如图所示，光滑水平面上有一质量为  $2\text{kg}$ 、半径为  $0.8\text{m}$  的  $\frac{1}{4}$  光滑圆弧曲面  $C$ ，质量为  $2\text{kg}$  的小球  $B$  置于其底端，另一个质量为  $1\text{kg}$  的小球  $A$  以  $v_0 = 6\text{m/s}$  的速度向  $B$  运动，并与  $B$  发生弹性碰撞，小球均可视为质点，不计一切摩擦，则
- A.  $B$  恰好上升到圆弧曲面  $C$  的顶端  
 B.  $B$  运动到最高点时的速率为  $2\text{m/s}$   
 C.  $C$  的最终速率为  $4\text{m/s}$   
 D.  $B$  能与  $A$  再次发生碰撞

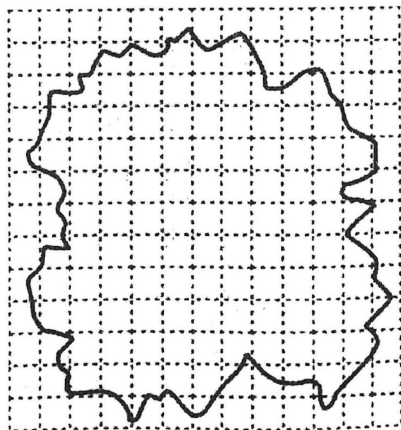


二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

11. (6 分) 某兴趣小组在“用油膜法估测油酸分子的大小”的实验中，通过宏观量的测量间接计算微观量。

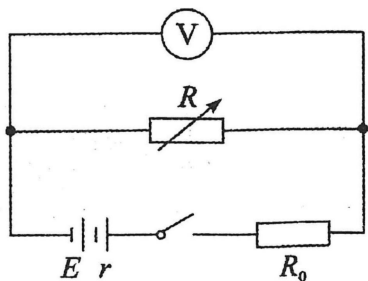
(1) 本实验利用了油酸分子易在水面上形成\_\_\_\_\_ (填“单层”或“多层”) 分子油膜的特性。

(2) 实验已经测得一滴油酸酒精溶液中含有油酸的体积为  $8 \times 10^{-12} \text{m}^3$ ；将画有油酸膜轮廓的玻璃板放在坐标纸上，如图所示，小方格的边长为  $L = 1\text{cm}$ 。由图可知油膜面积为\_\_\_\_\_  $\text{m}^2$  (结果保留 2 位有效数字)；计算出油酸分子直径为\_\_\_\_\_  $\text{m}$  (结果保留 1 位有效数字)。

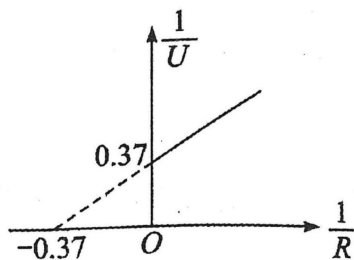


12. (10 分) 如图甲所示为某兴趣小组测量电池组的电动势和内阻的实验电路图。

现提供器材如下



图甲



图乙

A. 待测电池组（电动势约为 3V，内阻约为  $1\Omega$ ）

B. 电压表  $V_1$ （量程  $0\sim 15V$ ，内阻约  $10k\Omega$ ）

C. 电压表  $V_2$ （量程  $0\sim 3V$ ，内阻约  $3k\Omega$ ）

D. 电阻箱  $R$ （ $0\sim 99.9\Omega$ ）

E. 定值电阻  $R_1=2\Omega$

F. 定值电阻  $R_2=100\Omega$

G. 开关和导线若干

依据实验电路图和实验室提供的器材，回答下列问题

(1) 在闭合开关前，电阻箱应调到\_\_\_\_\_（填“最大值”“中间值”“最小值”）。

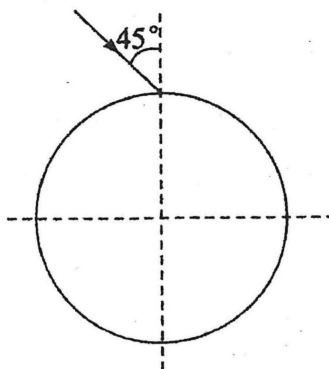
(2) 要准确测量电源的电动势和内阻，电压表  $V$  应选\_\_\_\_\_（填“B”或“C”），定值电阻  $R_0$  应选\_\_\_\_\_（填“E”或“F”）。

(3) 改变电阻箱的阻值  $R$ ，记录对应电压表的读数  $U$ ，作出的  $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$  图像如图乙所示，图线与横坐标轴的截距为  $-0.37\Omega^{-1}$ ，与纵坐标轴的截距为  $0.37V^{-1}$ ，则可得该电池组的电动势为\_\_\_\_\_V，内阻为\_\_\_\_\_ $\Omega$ 。（结果均保留两位有效数字）

13. (10分) 如图所示，半径为  $R$ ，折射率为  $\sqrt{2}$  的玻璃圆柱体水平放置，平行于其横截面的一束光线从顶点入射，光线与竖直方向的夹角为  $45^\circ$ 。已知光在真空中的速度大小为  $c$ ，不考虑光线在圆柱内的反射。求

(1) 该光线从圆柱内射出时，与竖直方向的夹角为多少？

(2) 该光线在玻璃圆柱体中的传播时间。

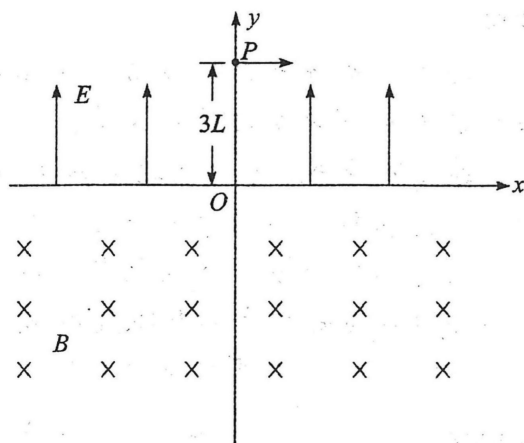


14. (16分) 如图, 在真空中建立直角坐标系  $xOy$ , 第一、二象限区域存在方向沿  $y$  轴正方向的匀强电场, 场强大小为  $E$ 。在第三、四象限存在方向垂直于  $xOy$  平面向里的匀强磁场。一带负电的粒子从  $y$  轴上  $y=3L$  的  $P$  点以某一速度沿  $x$  轴正方向射出, 经  $x$  轴上的  $Q$  (图中未标出) 点进入磁场, 经过  $Q$  点时速度方向与  $x$  轴正方向的夹角为  $\theta = 60^\circ$ , 经过磁场偏转后恰好能回到  $P$  点。已知该点电荷质量为  $m$ , 电荷量为  $q$ , 不计重力。求

(1)  $Q$  点到原点  $O$  的距离。

(2) 磁场的磁感应强度大小。

(3) 粒子从  $P$  点出发经过多长时间又运动到  $P$  点。



15. (18分) 如图所示, 总长度为  $2025\text{cm}$  的固定细长直管内, 等间距放置了  $2025$  个完全相同的物块 (所有物块均可以视为质点),  $1$  号物块放置在管内最左端, 每相邻的两物块之间距离均为  $1\text{cm}$ ,  $2025$  号物块与细管右端距离为  $1\text{cm}$ 。现给  $1$  号物块一个向右的初速度  $v_0$ , 物块与管壁间的动摩擦因数为  $\mu = 0.5$ , 物块之间的碰撞均为弹性碰撞, 物块与物块之间以及物块与管壁之间的碰撞均为弹性碰撞。已知重力加速度大小  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。

(1) 若  $v_0 = 20\text{m/s}$ , 求第一次碰撞后的瞬间,  $2$  号物块的速度大小 (可用根号表示)。

(2) 若  $v_0 = 20\text{m/s}$ , 求出最后停下的物块是几号。

(3) 若管道完全光滑, 且在管道最右端再放置一个完全相同的  $2026$  号物块, 并且给  $2026$  号物块一个向左的初速度, 大小为  $v_{2026} = 0.05\text{m/s}$ , 同时给  $1$  号物块向右的初速度大小为  $v_1 = 0.03\text{m/s}$ , 此时整个管内系统具有周期性 (即经过  $T$  时间后, 每个物块的位置与速度均与  $T$  时间前相同), 试求系统周期  $T$ 。

