

# 雅礼中学 2024 届高三一模

## 物理试卷

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 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。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题(本题共 6 小题, 每小题 4 分, 共 24 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的)

1. 本地时间 2023 年 8 月 24 日下午 1 点, 日本政府正式开始向太平洋排放处理过的福岛第一核电站“核污水”。“核污水”中含有大量的氚以及钡 141、氙 92、铯 90 等几十种放射性元素, 其中  ${}_{38}^{90}\text{Sr}$  的半衰期为 28 年,

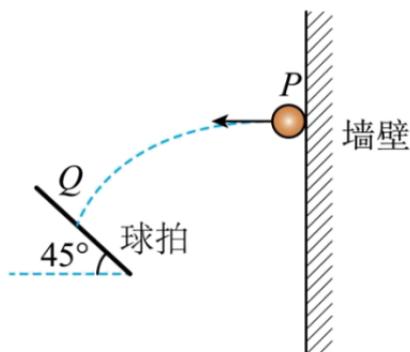
衰变方程为  ${}_{38}^{90}\text{Sr} \rightarrow {}_{39}^{90}\text{Y} + {}_{-1}^0\text{e}$ 。下列说法正确的是 ( )

- A. 衰变方程中释放出电子说明  ${}_{38}^{90}\text{Sr}$  原子核中存在电子
- B. 100 个  ${}_{38}^{90}\text{Sr}$  原子核经过 56 年, 还将剩余 25 个  ${}_{38}^{90}\text{Sr}$  原子核未衰变
- C. 随着海水温度的变化  ${}_{38}^{90}\text{Sr}$  原子核的半衰期并不会发生变化
- D.  ${}_{38}^{90}\text{Sr}$  的比结合能比  ${}_{39}^{90}\text{Y}$  的比结合能大

2. 光滑水平面上, 一物体在恒力作用下做方向不变的直线运动, 在  $t_1$  时间内动能由 0 增大到  $E_k$ , 在  $t_2$  时间内动能由  $E_k$  增大到  $2E_k$ , 设恒力在  $t_1$  时间内冲量为  $I_1$ , 在  $t_2$  时间内冲量为  $I_2$ , 两段时间内物体的位移分别为  $x_1$  和  $x_2$ , 则 ( )

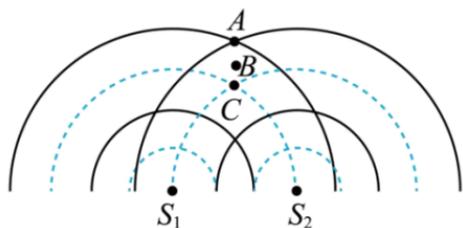
- A.  $I_1 < I_2, x_1 < x_2$
- B.  $I_1 > I_2, x_1 > x_2$
- C.  $I_1 > I_2, x_1 = x_2$
- D.  $I_1 = I_2, x_1 = x_2$

3. 如图所示, 某同学对着墙壁练习打乒乓球(视为质点), 某次乒乓球与墙壁上的  $P$  点碰撞后水平弹离, 恰好垂直落在球拍上的  $Q$  点。取重力加速度大小  $g = 10\text{m/s}^2$ , 不计空气阻力。若球拍与水平方向的夹角为  $45^\circ$ , 乒乓球落到球拍前瞬间的速度大小为  $4\text{m/s}$ , 则  $P$ 、 $Q$  两点的高度差为 ( )



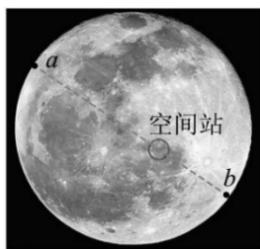
- A. 0.1m                      B. 0.2m                      C. 0.4m                      D. 0.8m

4. 如图所示,  $S_1$  和  $S_2$  是两相干水波波源, 它们振动同步且振幅相同。实线和虚线分别表示在某一时刻它们所发出的波的波峰和波谷。已知两列波的波长均为 5cm,  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三质点的平衡位置在同一直线上, 且  $B$  点为  $AC$  连线的中点。下列说法正确的是 ( )



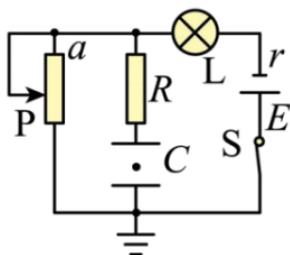
- A. 此时  $B$  点正竖直向下运动                      B.  $C$  点处于振动的减弱区  
C. 此时  $A$ 、 $C$  两点的竖直高度差为 20cm                      D. 再经过半个周期, 质点  $C$  运动至  $A$  处

5. 2023 年 11 月 27 日 20 时 02 分, 摄影爱好者成功拍摄到中国空间站“凌月” (空间站从图中  $a$  点沿虚线到  $b$  点) 的绝美画面, 整个“凌月”过程持续时间为  $t = 0.5s$ 。将空间站绕地球的运动看作半径为  $r$  的匀速圆周运动, 已知地球半径为  $R$ , 地球表面处的重力加速度为  $g$ 。在整个“凌月”过程中空间站运动的路程为 ( )



- A.  $Rt\sqrt{\frac{g}{r}}$                       B.  $rt\sqrt{\frac{g}{R}}$                       C.  $Rt\sqrt{\frac{r}{g}}$                       D.  $rt\sqrt{\frac{g}{r}}$

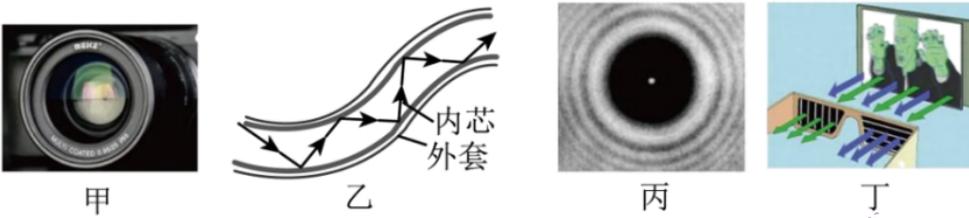
6. 如图所示, 电源内阻等于灯泡的电阻, 当开关闭合。滑动变阻器滑片位于某位置时, 水平放置的平行板电容器间一带电液滴恰好处于静止状态, 灯泡  $L$  正常发光, 现将滑动变阻器滑片由该位置向  $a$  端滑动, 则 ( )



- A. 灯泡将变亮,  $R$  中有电流流过, 方向竖直向上
- B. 液滴带正电, 在滑片滑动过程中液滴将向下做匀加速运动
- C. 电源的路端电压增大, 输出功率也增大
- D. 滑片滑动过程中, 带电液滴电势能将减小

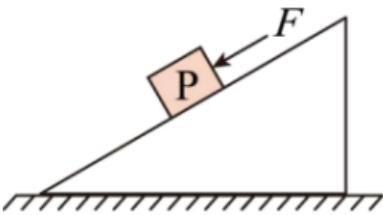
二、选择题(本题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分)

7. 关于下列图片所示的现象或解释, 说法正确的是 ( )



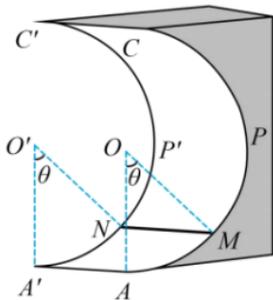
- A. 甲图中光学镜头上的增透膜利用的是光的衍射现象
- B. 乙图中光导纤维内芯的折射率大于外套的折射率
- C. 丙图中的“泊松亮斑”, 是小圆孔衍射形成的图样
- D. 丁图是利用偏振眼镜观看立体电影, 说明光是横波

8. 如图所示, 斜面静止于粗糙水平面上, 质量为  $m$  的小物块  $P$  恰好能沿斜面匀速下滑, 该过程斜面保持静止。现给  $P$  施加一沿斜面向下的推力  $F$ , 使  $P$  沿斜面匀加速下滑。施加  $F$  后, 下列说法正确的是 ( )



- A. 斜面对  $P$  的支持力和摩擦力都不变
- B.  $P$  对斜面的作用力方向竖直向下
- C. 水平面对斜面的支持力增大
- D. 小物块的加速度为  $a = \frac{F}{m}$

9. 如图所示, 水平桌面上固定放置一个绝缘光滑圆弧槽, 长直导线  $MN$  平行于圆弧槽底边  $AA'$  放在圆弧槽上, 导线中通有  $M \rightarrow N$  的电流  $I$ , 整个空间区域存在竖直向上的匀强磁场(图中未画出),  $MN$  静止时,  $MO$  连线与竖直方向的夹角  $\theta$  为  $30^\circ$ , 圆弧槽对导线  $MN$  的支持力为  $F_N$ ,  $PP'$  与圆心  $O$  等高。下列说法正确的是 ( )



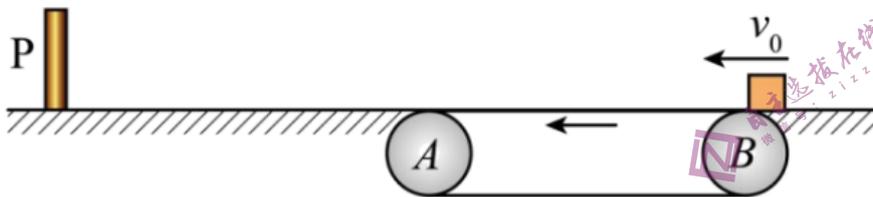
- A. 若仅将电流  $I$  缓慢增大一点, 则导线  $MN$  沿圆弧槽向上运动

B. 若仅将磁感应强度大小缓慢增大, 导线  $MN$  将有可能沿圆弧槽缓慢运动到  $PP'$  上方

C. 若仅将磁场方向沿顺时针缓慢旋转  $45^\circ$  过程中, 则  $F_N$  先减小后增大

D. 若仅将磁场方向沿逆时针缓慢旋转  $60^\circ$  过程中, 则  $MO$  连线与竖直方向夹角的最大正切值为  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

10. 如图所示, 水平传送带以  $8\text{m/s}$  的恒定速率逆时针运转, 它与两侧的水平轨道分别相切于  $A$ 、 $B$  两点, 物块 (视为质点) 以初速度  $v_0$  从  $B$  点滑上传送带, 与轨道左端的竖直固定挡板  $P$  碰撞 (无机械能损失) 返回到  $B$  点。已知物块与传送带、轨道间的动摩擦因数均为  $0.2$ , 且  $AB = 6\text{m}$ ,  $AP = 5\text{m}$ , 取  $g = 10\text{m/s}^2$ 。物块的初速度  $v_0$  可能是 ( )



A.  $6\text{m/s}$

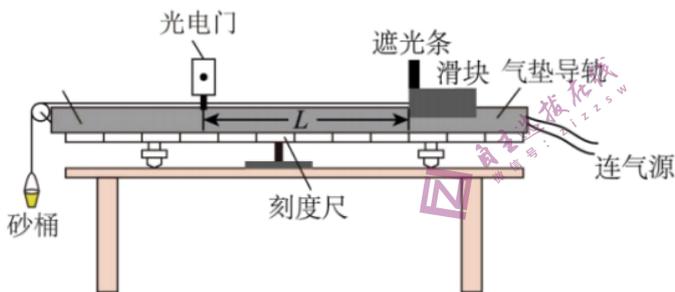
B.  $7\text{m/s}$

C.  $8\text{m/s}$

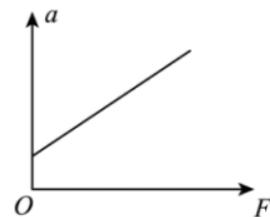
D.  $9\text{m/s}$

### 三、填空题 (本题共 2 小题, 共 16 分)

11. (6 分) 某实验小组利用气垫导轨、光电门等器材来完成“探究加速度与力、质量的关系”实验, 具体装置如图甲所示。实验时先测出遮光条的宽度  $d$ , 由刻度尺读出滑块释放时遮光条到光电门的距离  $L$ , 滑块每次从气垫导轨上的同一位置释放, 光电门连接的数字计时器记录下遮光条的遮光时间  $t$ , 仅改变砂桶和砂的总质量  $m$  或滑块和遮光条的总质量  $M$  来进行多组实验。



甲



乙

(1) 实验中砂桶和砂的总质量  $m$  \_\_\_\_\_ (填“需要”或“不需要”) 远小于滑块和遮光条的总质量  $M$ 。

(2) 某次实验中测得  $d = 3.0\text{mm}$ ,  $L = 40.00\text{cm}$ ,  $t = 2.5 \times 10^{-3}\text{s}$ , 则遮光条经过光电门时的速度大小  $v =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ , 滑块的加速度大小  $a =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ 。(计算结果均保留两位有效数字)

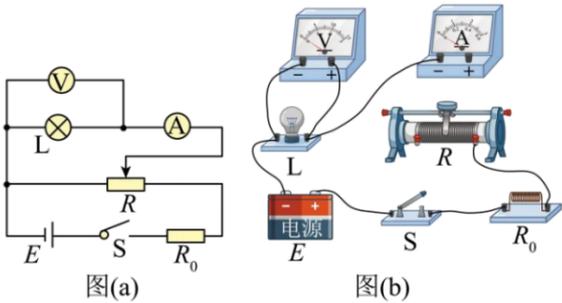
(3) 实验小组测得多组实验数据后, 根据实验数据处理结果绘制出的  $a - F$  图像如图乙所示, 图线不过坐标原点的原因可能是\_\_\_\_\_。

A. 砂桶和砂的总质量  $m$  过大

B. 气垫导轨固定有滑轮的一侧高于另一侧

C. 气垫导轨固定有滑轮的一侧低于另一侧

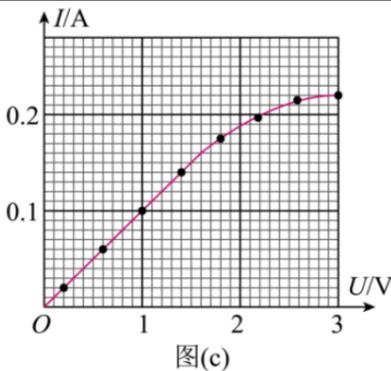
12. (10分) 某同学用图(a)所示电路完成“描绘小灯泡的伏安特性曲线”实验。所需器材：  
 小灯泡L（额定电压3V，额定功率约0.6W）；  
 电源E（电动势6V，内阻很小可忽略不计）；  
 电压表V（量程3V，阻值很大）；  
 电流表A（量程0.25A，内阻约0.4Ω）；  
 滑动变阻器R（总阻值约10Ω）；  
 保护电阻R<sub>0</sub>（阻值待定）；  
 开关S；  
 导线若干。



(1) 请依照图(a)所示电路，在图(b)中补全实物连线。  
 (2) 实验步骤：

- ① 闭合开关前，调节滑动变阻器的滑片，使滑片停留在最\_\_\_\_\_（选填“左”或“右”）端；
- ② 闭合开关后，逐渐移动滑动变阻器的滑片，增加小灯泡两端的电压，记录电流表和电压表的多组读数，直至电压达到额定电压；
- ③ 记录如下8组U和I的数据后断开开关，根据实验数据在图(c)所示方格纸上描绘完整的表格数据并作出小灯泡的伏安特性曲线。

编号	1	2	3	4	5	6	7	8
$U/V$	0.20	0.60	1.00	1.40	1.80	2.20	2.60	3.00
$I/A$	0.020	0.060	0.100	0.140	0.175	0.200	0.215	0.220
小灯泡发光情况	不亮		微亮	逐渐变亮		正常发光		

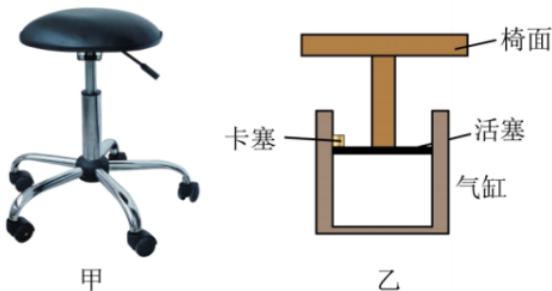


- (3) 若实验室中没有量程为0.25A的电流表，可用一只量程为50mA，阻值为2Ω的毫安表并联电阻值为\_\_\_\_\_Ω的定值电阻改装而成。
- (4) 灯泡正常发光时的电阻与灯泡不亮时的电阻的比值为\_\_\_\_\_（计算结果保留2位有效数字）。

(5) 为了能顺利完成实验，且较大程度起到保护作用，保护电阻  $R_0$  的阻值应为 \_\_\_\_\_  $\Omega$  (选填“20”、“10”、“5”或“2”)。

#### 四、计算题(本题共3小题，共40分。写出必要的推理过程，仅有结果不得分)

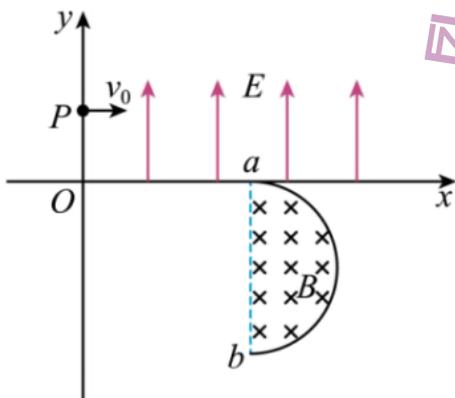
13. (10分) 图中甲为气压升降椅，乙为其核心部件模型简图。活塞横截面积为  $S$ ，气缸内封闭一定质量的理想气体，该气缸导热性能良好，忽略一切摩擦。调节到一定高度，可以认为活塞上面有卡塞，活塞只能向下移动，不能向上移动。已知室内温度为  $27^\circ\text{C}$ ，气缸内封闭气体压强为  $p$ ，稳定时气柱长度为  $L$ ，此时活塞与卡塞恰好接触且二者之间无相互作用力，重力加速度为  $g$ 。



(1) 当室内温度升高  $10^\circ\text{C}$  时，求气缸内封闭气体增加的压强；

(2) 若室内温度保持  $27^\circ\text{C}$  不变，一质量为  $m$  乙的同学盘坐在椅面上，求稳定后活塞向下移动的距离。

14. (12分) 如图所示，在第 I 象限内有平行于  $y$  轴的匀强电场，方向沿  $y$  轴正方向；在第 IV 象限的半圆形  $ab$  区域内有半径为  $R$  的匀强磁场，方向垂直于  $xOy$  平面向里，直径  $ab$  与  $y$  轴平行。一质量为  $m$ 、电荷量为  $-q$  的粒子，从  $y$  轴上的  $P(0, h)$  点，以大小为  $v_0$  的速度沿  $x$  轴正方向射入电场，通过电场后从  $x$  轴上的  $a(2h, 0)$  点进入第 IV 象限，又经过磁场从  $y$  轴上的某点进入第 III 象限，且速度与  $y$  轴负方向成  $45^\circ$  角，不计粒子的重力。求：



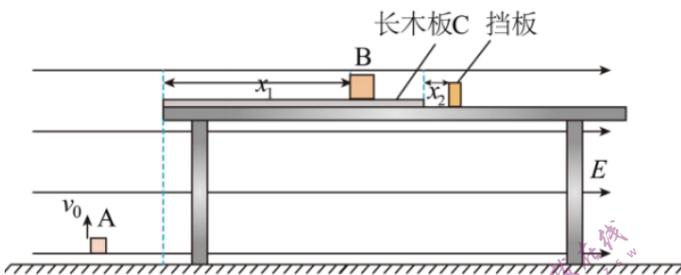
(1) 电场强度  $E$  的大小。

(2) 粒子到达  $a$  点时速度的大小和方向。

(3) 磁感应强度  $B$  的最小值以及粒子在磁场中的径迹与  $ab$  所围成的面积。

15. (18分) 如图，水平地面上有一桌面足够长的桌子，其上表面水平且光滑。桌上静止一厚度可忽略、质量

$M = 2\text{kg}$  的不带电绝缘长木板  $C$ ,  $C$  左端与桌面左边缘对齐,  $C$  上距离其左端  $x_1 = 1.36\text{m}$  处静止一可视为质点且质量  $m_B = 1\text{kg}$  的小木块  $B$ 。距  $C$  右端  $x_2 = 0.24\text{m}$  处固定有一弹性挡板。整个区域有方向水平向右、场强  $E = 2 \times 10^4 \text{N/C}$  的匀强电场。现从桌子左侧的地面某位置, 以速度  $v_0 = 15\text{m/s}$  竖直向上抛出一个可视为质点的质量  $m_A = 1\text{kg}$ 、电荷量  $q = 1 \times 10^{-4}\text{C}$  的带正电金属块  $A$ , 若  $A$  刚好从  $C$  的左端水平向右滑上  $C$ 。此后  $C$  与挡板第一次碰撞瞬间电场大小不变, 方向立即反向, 碰后立即撤走挡板, 碰撞时间极短且无机械能损失。在运动过程中,  $B$  始终没有滑到  $C$  的最右端, 已知  $A$ 、 $B$  与木板间的动摩擦因数均为  $\mu = 0.4$ , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ 。



- (1) 求金属块  $A$  刚滑上长木板  $C$  的左端时的速度大小;
- (2) 求长木板  $C$  与挡板第一次碰撞前瞬间的速度大小;
- (3) 分析  $A$ 、 $B$  能否发生碰撞, 若能碰撞, 则碰后  $A$ 、 $B$  粘在一起并在碰撞瞬间电场消失, 求  $A$ 、 $B$ 、 $C$  的最终速度; 若  $A$ 、 $B$  不能碰撞, 请求出最终  $A$ 、 $B$  相距的距离。