

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,

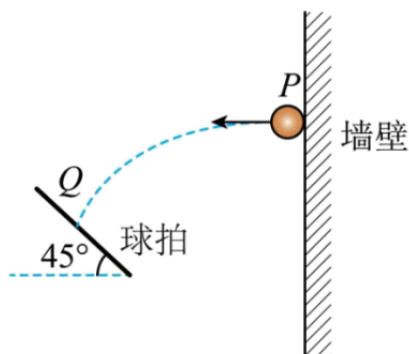
衰变方程为 ${}_{38}^{90}\text{Sr} \rightarrow {}_{39}^{90}\text{Y} + {}_{-1}^0\text{e}$ 。下列说法正确的是 ()

- 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 ()

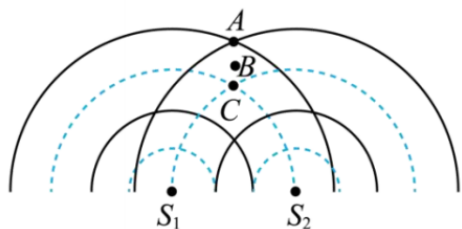
- A. $I_1 < I_2, x_1 < x_2$
- B. $I_1 > I_2, x_1 > x_2$
- C. $I_1 > I_2, x_1 = x_2$
- D. $I_1 = I_2, x_1 = x_2$

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° , 乒乓球落到球拍前瞬间的速度大小为 4m/s , 则 P 、 Q 两点的高度差为 ()



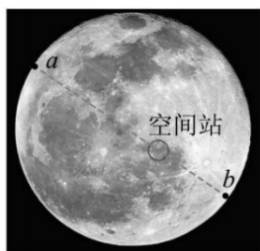
- A. 0.1m B. 0.2m C. 0.4m D. 0.8m

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 ()



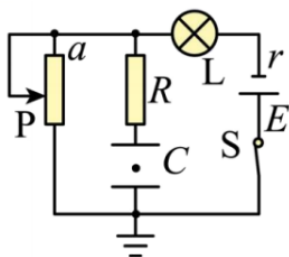
- A. 此时 B 点正竖直向下运动 B. C 点处于振动的减弱区
C. 此时 A 、 C 两点的竖直高度差为 20cm D. 再经过半个周期, 质点 C 运动至 A 处

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. $rt\sqrt{\frac{g}{r}}$

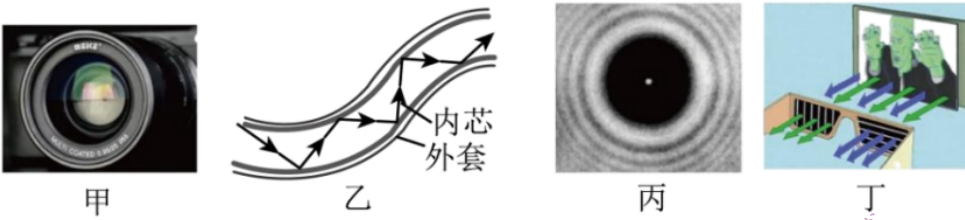
6. 如图所示, 电源内阻等于灯泡的电阻, 当开关闭合。滑动变阻器滑片位于某位置时, 水平放置的平行板电容器间一带电液滴恰好处于静止状态, 灯泡 L 正常发光, 现将滑动变阻器滑片由该位置向 a 端滑动, 则 ()



- 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

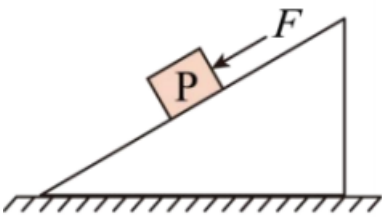
二、选择题(本题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分)

7. 关于下列图片所示的现象或解释, 说法正确的是 ()



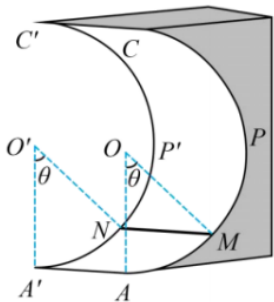
- A. 甲图中光学镜头上的增透膜利用的是光的衍射现象
- B. 乙图中光导纤维内芯的折射率大于外套的折射率
- C. 丙图中的“泊松亮斑”, 是小圆孔衍射形成的图样
- D. 丁图是利用偏振眼镜观看立体电影, 说明光是横波

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 θ 为 30° , 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 ()



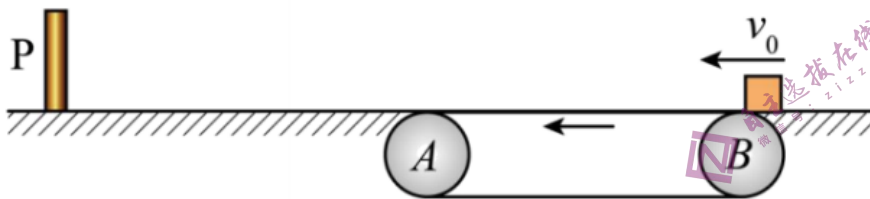
- A. 若仅将电流 I 缓慢增大一点, 则导线 MN 沿圆弧槽向上运动

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° 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° 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 8m/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. 6m/s

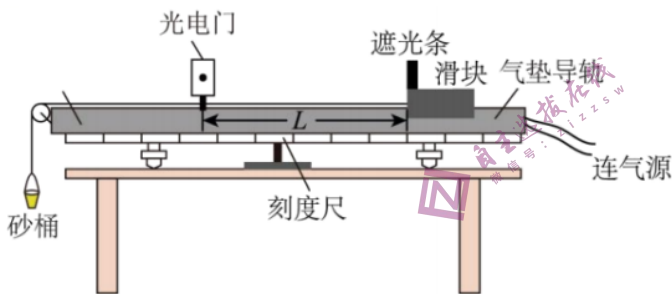
B. 7m/s

C. 8m/s

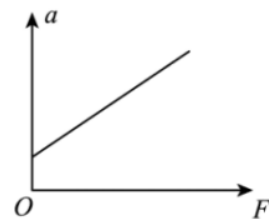
D. 9m/s

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 $v =$ _____ m/s , 滑块的加速度大小 $a =$ _____ m/s^2 。(计算结果均保留两位有效数字)

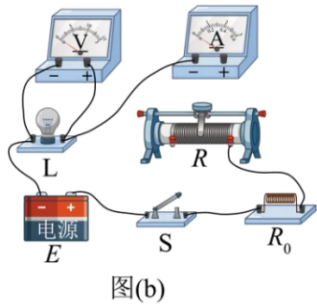
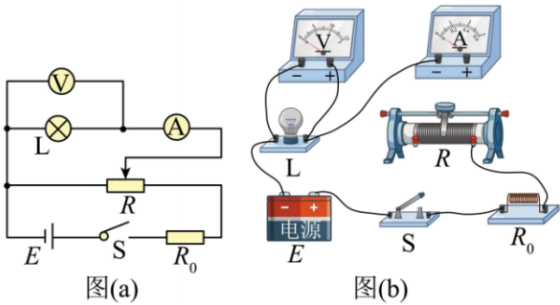
(3) 实验小组测得多组实验数据后, 根据实验数据处理结果绘制出的 $a - F$ 图像如图乙所示, 图线不过坐标原点的原因可能是_____。

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

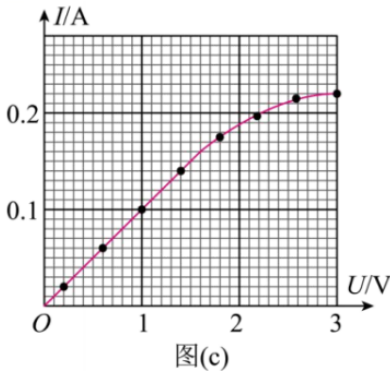
12. (10分) 某同学用图(a)所示电路完成“描绘小灯泡的伏安特性曲线”实验。所需器材：
 小灯泡L（额定电压3V，额定功率约0.6W）；
 电源E（电动势6V，内阻很小可忽略不计）；
 电压表V（量程3V，阻值很大）；
 电流表A（量程0.25A，内阻约0.4Ω）；
 滑动变阻器R（总阻值约10Ω）；
 保护电阻R₀（阻值待定）；
 开关S；
 导线若干。



(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		

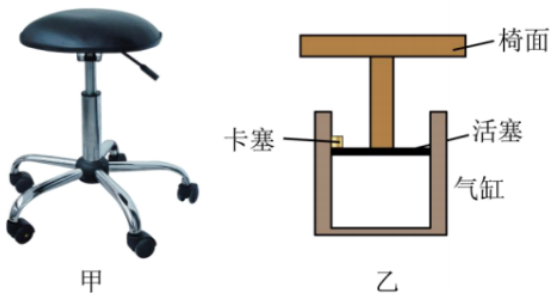


- (3) 若实验室中没有量程为0.25A的电流表，可用一只量程为50mA，阻值为2Ω的毫安表并联电阻值为_____Ω的定值电阻改装而成。
- (4) 灯泡正常发光时的电阻与灯泡不亮时的电阻的比值为_____（计算结果保留2位有效数字）。

(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 _____ Ω (选填“20”、“10”、“5”或“2”)。

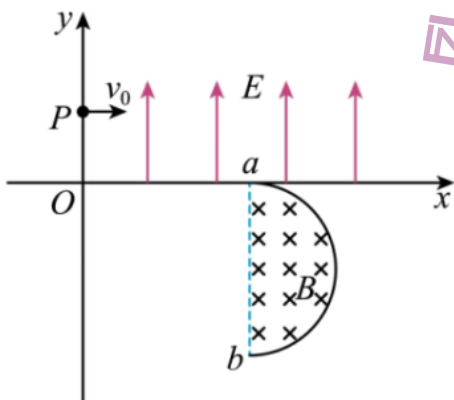
四、计算题(本题共3小题，共40分。写出必要的推理过程，仅有结果不得分)

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°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°C 时，求气缸内封闭气体增加的压强；
- (2) 若室内温度保持 27°C 不变，一质量为 m 的同学盘坐在椅面上，求稳定后活塞向下移动的距离。

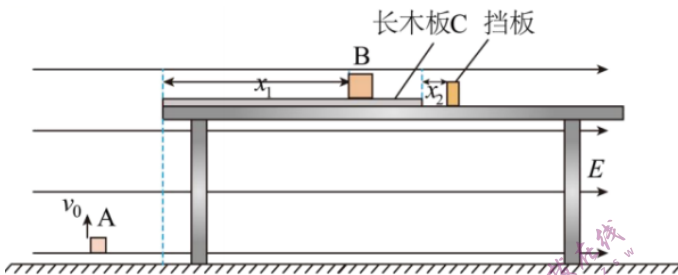
14. (12分) 如图所示，在第 I 象限内有平行于 y 轴的匀强电场，方向沿 y 轴正方向；在第 IV 象限的半圆形 ab 区域内有半径为 R 的匀强磁场，方向垂直于 xOy 平面向里，直径 ab 与 y 轴平行。一质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的粒子，从 y 轴上的 $P(0, h)$ 点，以大小为 v_0 的速度沿 x 轴正方向射入电场，通过电场后从 x 轴上的 $a(2h, 0)$ 点进入第 IV 象限，又经过磁场从 y 轴上的某点进入第 III 象限，且速度与 y 轴负方向成 45° 角，不计粒子的重力。求：



- (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。