

2024年湖南省长沙市雅礼中学高考物理一模试卷

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、

氪92、锶90等几十种放射性元素，其中 ${}_{38}^{90}\text{Sr}$ ，衰变方程为 ${}_{38}^{90}\text{Sr} \rightarrow {}_{39}^{90}\text{Y} + {}_{-1}^0\text{e}$ （

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（

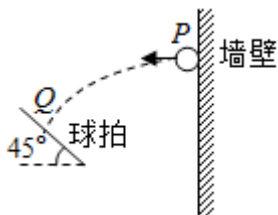
A. $I_1 < I_2$, $x_1 < x_2$

B. $I_1 > I_2$, $x_1 > x_2$

C. $I_1 > I_2$, $x_1 = x_2$

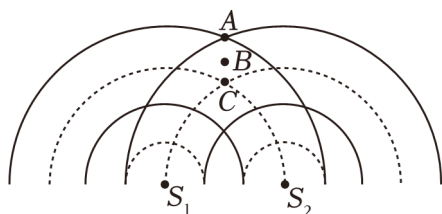
D. $I_1 = I_2$, $x_1 = x_2$

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，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, 振幅 $A = 10\text{cm}$ 。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 , 且 B 点为 AC 连线的中点。下列说法正确的是 ()

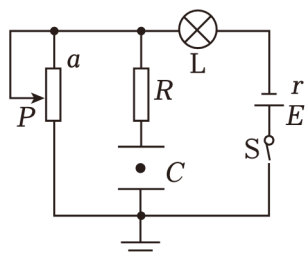


- A. 此时 B 点正竖直向下运动
B. C 点处于振动的减弱区
C. 此时 A、C 两点的竖直高度差为 20cm
D. 再经过半个周期, 质点 C 运动至 A 处
5. 2023 年 11 月 27 日 20 时 02 分, 摄影爱好者成功拍摄到中国空间站“凌月” (空间站从图中 a 点沿虚线到 b 点) 的绝美画面, 已知地球半径为 R , 地球表面处的重力加速度为 g 。在整个“凌月”过程中空间站运动的路程为 ()



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

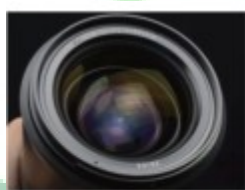
6. 如图所示, 电源内阻等于灯泡的电阻, 当开关闭合。滑动变阻器滑片位于某位置时, 灯泡 L 正常发光, 现将滑动变阻器滑片由该位置向 a 端滑动, 则 ()



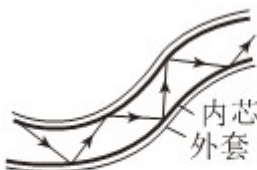
- A. 灯泡将变亮, R 中有电流流过, 方向竖直向上
- B. 液滴带正电, 在滑片滑动过程中液滴将向下做匀加速运动
- C. 电源的路端电压增大, 输出功率也增大
- D. 滑片滑动过程中, 带电液滴电势能将减小

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)

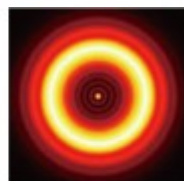
(多选) 7. 关于下列图片所示的现象或解释, 说法正确的是 ()



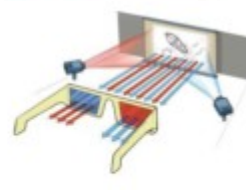
甲



乙

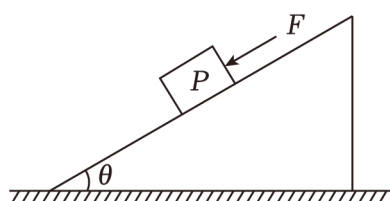


丙



丁

- 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, 使 P 沿斜面匀加速下滑。施加 F 后, 下列说法不正确的是 ()



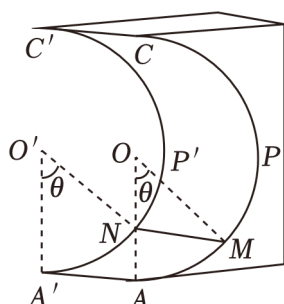
- A. 斜面对 P 的支持力和摩擦力都不变

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 $a = \frac{F}{m}$

(多选) 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, 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, 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 $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(多选) 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 (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 , $AP = 5\text{m}$, 取 $g = 10\text{m/s}^2$ 。物块的初速度 v_0 可能是 ()



A. 6m/s

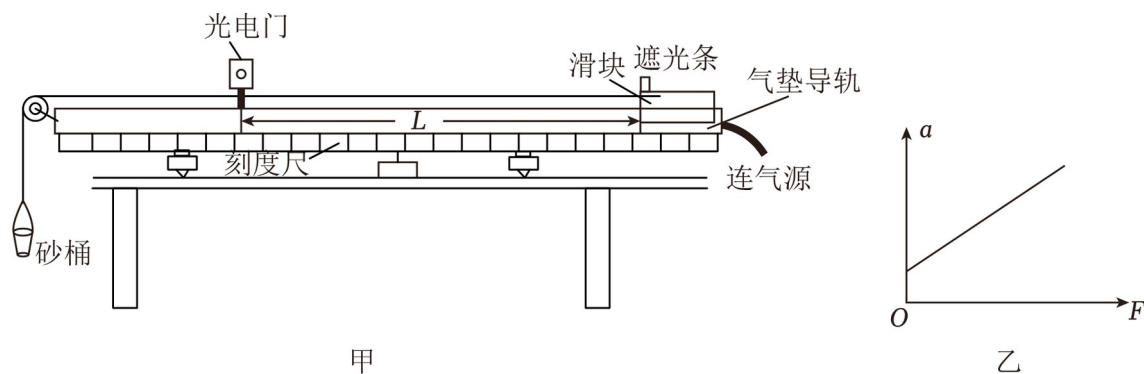
B. 7m/s

C. 8m/s

D. 9m/s

三、填空题 (本题共 2 小题, 共 16 分)

11. 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 , 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。



(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. 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);

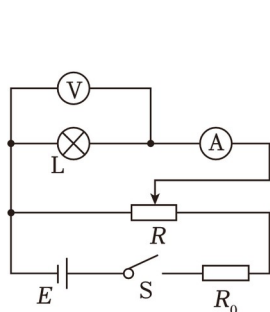
滑动变阻器 R (总阻值约 10Ω);

保护电阻 R_0 (阻值待定);

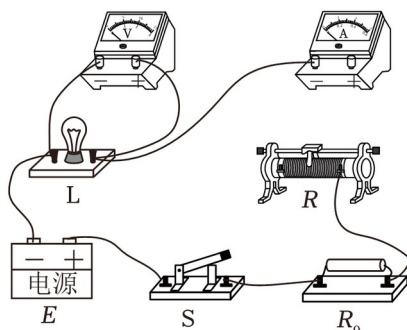
开关 S;

导线若干。

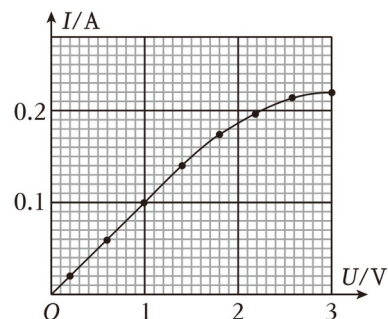
(1) 请依照图 (a) 所示电路, 在图 (b)



图(a)



图(b)



图(c)

(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, 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)。

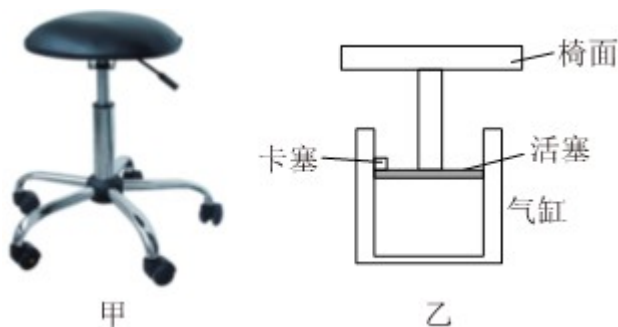
(5) 为了能顺利完成实验, 且较大程度起到保护作用, 保护电阻 R_0 的阻值应为 _____ Ω (选填“20”、“10”、“5”或“2”)。

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. 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, 忽略一切摩擦。调节到一定高度, 可以认为

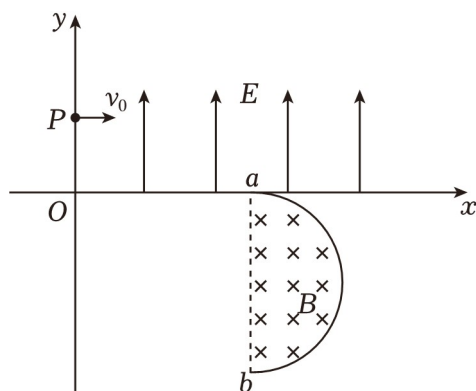
活塞上面有卡塞, 不能向上移动。已知室内温度为 27°C , 气缸内封闭气体压强为 p , 此时活塞与卡塞恰好接触且二者之间无相互作用力, 重力加速度为 g 。

- (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。



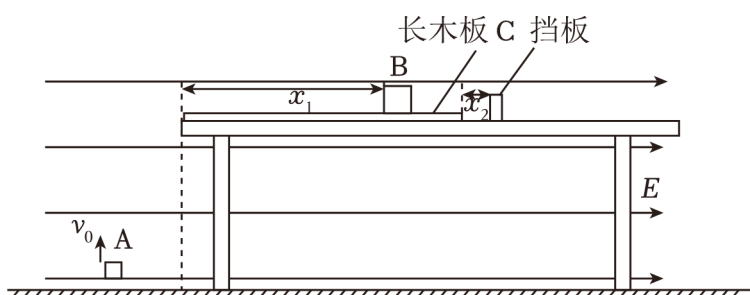
14. 如图所示, 在第 I 象限内有平行于 y 轴的匀强电场, 方向沿 y 轴正方向, 方向垂直于 xOy 平面向里, 直径 ab 与 y 轴平行。一质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的粒子 ($0, h$) 点, 以大小为 v_0 的速度沿 x 轴正方向射入电场, 通过电场后从 x 轴上的 $a(2h, 0)$ 点进入第 IV 象限, 且速度与 y 轴负方向成 45° 角, 不计粒子的重力。求: —— 专注中小学教育 ——

- (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. 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 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 $x_2=$

0.24m 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, 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; 若 A、B 不能碰撞, 请求出最终 A、B 相距的距离。