

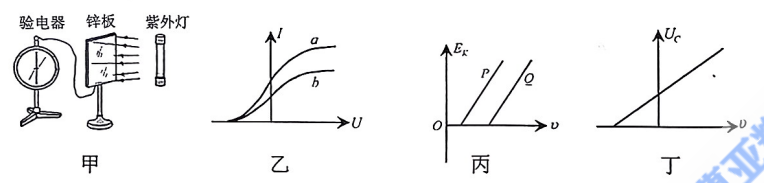
第 I 卷

监测注意事项:

1. 每题选出答案后, 用铅笔将正确答案填涂在答题卡相应的位置上, 如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。
2. 本卷共 8 题, 每题 5 分, 共 40 分。

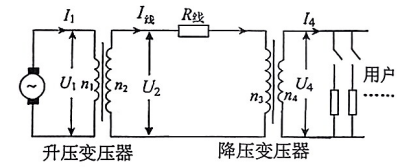
一、单项选择题 (每小题 5 分, 共 25 分。每小题给出的四个选项中, 只有一个是正确的)

1. 爱因斯坦提出的光子说成功地解释了光电效应的实验现象, 在物理学发展历程中具有重大意义。图甲是光电效应实验装置示意图, 图乙是研究光电效应电路中 a 、 b 两束入射光产生的光电流与电压的关系图像, 图丙是 P 、 Q 两种金属的光电子最大初动能与入射光频率的关系图像, 图丁是某种金属的遏止电压与入射光频率之间的关系图像, 下列说法正确的是



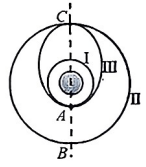
- A. 在图甲实验中, 改用红外线照射锌板验电器指针也会张开
- B. 由图乙可知, a 光的频率大于 b 光
- C. 由图丙可知, 金属 P 的逸出功小于金属 Q 的逸出功
- D. 由图丁可知, 该图线的斜率为普朗克常量 h

2. 远距离输电的原理可以简化为如下电路图, 假设发电厂输出电压 U_1 恒定不变, 两个变压器均为理想变压器。当用户端通过闭合各支路开关使用电器数量增加时, 下列说法正确的是



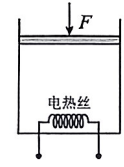
- A. 降压变压器的输出电压 U_4 减小
- B. 升压变压器的输出电压 U_2 减小
- C. 输电电阻上损失的功率减小
- D. 升压变压器原线圈中的功率减小

3. 2025 年 2 月, 我国实践 25 号卫星与位于地球同步轨道上的北斗 G7 卫星完成对接, 实现了世界首次同步卫星在轨燃料补加。图中圆形轨道 I 为实践 25 的运行轨道, 圆形轨道 II 为 G7 卫星的运行轨道, 椭圆形转移轨道 III 与 I、II 分别相切于 A 、 C 两点, A 、 C 连线与轨道 II 交于 B 点。则下列相关说法中正确的是



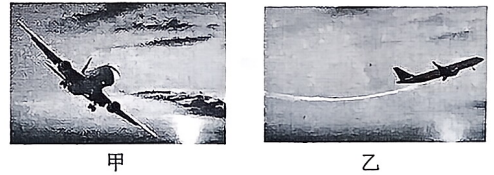
- A. 实践 25 从轨道 I 由 A 点减速才能进入转移轨道 III
- B. 实践 25 沿轨道 III 无动力到达 C 点时的速度与 G7 卫星的速度相等
- C. 实践 25 在轨道 III 上运动的周期大于在轨道 I 运动的周期
- D. 若实践 25 在轨道 III 上经过 A 点的同时 G7 卫星经过 B 点, 则二者可在 C 点完成对接

4. 如图所示, 内壁光滑的汽缸内用轻活塞密封一定量理想气体, 汽缸和活塞均绝热良好。从初始状态接洽经过如下两个过程: ①用电热丝对密封气体缓慢加热, 停止加热时气体的热力学温度增大到初态的 2 倍, ②在活塞上施加一外力 F , 使气体体积恢复到初始状态的大小 (此过程忽略电热丝与气体间的热传递)。关于这两段过程, 下列说法正确的是



- A. 过程①结束时, 气体压强为初始状态的 2 倍
- B. 过程②中, 外力 F 的大小恒定不变
- C. 过程①气体内能的增加量等于电热丝放出的热量
- D. 过程②结束时气体的压强大于初始状态的 2 倍

5. 飞机飞行时除受到发动机与速度方向相同的向前推力外, 还受到重力和作用在机翼上的升力以及空气阻力, 升力垂直于机翼所在平面斜向上。当飞机在空中沿水平圆轨道匀速率盘旋时, 机翼向内侧倾斜 (如图甲所示), 以保证除发动机推力和空气阻力外的其他力的合力提供向心力。当飞机沿竖直圆弧轨道匀速率爬升时, 需要机翼不发生侧向倾斜 (如图乙所示), 设飞机受到的空气阻力大小恒定, 则下列说法正确的是



- A. 水平匀速率盘旋时, 若飞行速率不变而盘旋半径增大, 机翼与水平面的夹角增大
- B. 水平匀速率盘旋时, 若机翼与水平面的夹角增大, 则作用在机翼上的升力增大
- C. 沿竖直圆弧轨道匀速率爬升时, 发动机的推力保持不变
- D. 沿竖直圆弧轨道匀速率爬升时, 作用在机翼上升力保持不变



第 II 卷

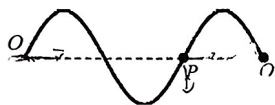
二、多项选择题（每小题 5 分，共 15 分。每小题给出的四个选项中，都有多个选项是正确的。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，选错或不答的得 0 分）

6. 某极地考察站选用同位素衰变电池作为极夜应急电源，核电池将核反应过程中产生的核能转化为电能输出使用，其核心优点包括长效稳定、环境适应性强、能量密度高等，其衰变方程为： ${}^{227}_{89}\text{Ac} \rightarrow {}^{223}_{87}\text{Fr} + X$ 。关于该核反应，下列说法正确的是

- A. 该核反应也称裂变反应
- B. X 是由两个质子和两个中子结合成的粒子
- C. 反应物的结合能总和小于生成物的结合能总和
- D. 极地的低温会导致 ${}^{227}_{89}\text{Ac}$ 的半衰期变短

7. 手持软绳的一端 O 点在竖直方向上做周期为 T 、振幅为 A 的简谐运动，带动绳上的其他质点振动形成沿水平传播的简谐波， P 、 Q 为绳上的两点， $t=0$ 时 O 点由平衡位置开始振动，至 t_1 时刻绳上 OQ 间形成如图所示的波形（ Q 点之后的波形未画出），此时波源恰好完成两次全振动，且 P 、 Q 两点刚好处于平衡位置，则

- A. t_1 时刻 P 点运动方向向下
- B. $0 \sim t_1$ 过程 P 点经过的路程为 $2A$
- C. Q 点的起振方向向下



D. O 点的振动方程为 $y = A \sin \frac{2\pi}{T} t$

8. 如图所示，一带电粒子在匀强电场中只受电场力作用做曲线运动，先后经过 a 、 b 两点。粒子在 a 、 b 两点的速率均为 v ，且速度方向垂直。已知粒子的质量为 m ，下列判断正确的是。

- A. 粒子做匀变速运动
- B. 从 a 到 b 过程粒子电势能先减小后增大
- C. a 点电势可能高于 b 点电势
- D. 从 a 到 b 过程电场力的冲量大小为 $\sqrt{2}mv$

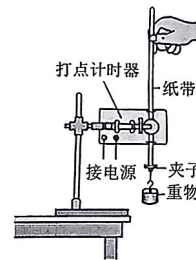


监测注意事项：

1. 用黑色墨水的钢笔或签字笔将答案写在答题卡上。
2. 本卷共 4 题，共 60 分。

9. (12 分)

(1) 利用如图所示的实验装置，将重物由静止释放，通过对打出的纸带进行测量，可以验证机械能守恒定律。



图甲

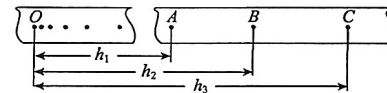
①关于本实验，描述正确的是_____

- A. 需要选取质量大、体积小的重物
- B. 不需要测出重物的质量即可验证机械能守恒定律
- C. 可以通过多次测量取平均值的方法减小由于空气阻力产生的误差

②测量得到多组数据后可以绘制重物速度 v 的平方与下落高度 h 的关系 v^2-h 图像验证机械能守恒定律，则_____

- A. 若图线是过原点的直线，说明自由落体运动过程机械能守恒
- B. 所绘制出的图像一定通过坐标原点
- C. 需要打出多条纸带进行测量才能获得描点所需数据
- D. 通过做图像的方法，可有效减小偶然误差

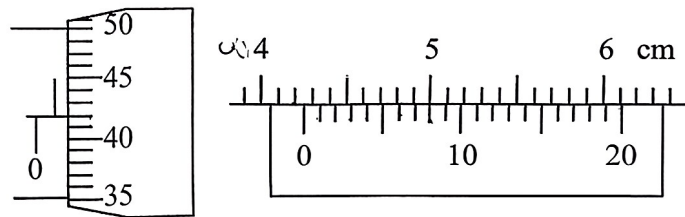
③某次实验打出的纸带如图乙所示， O 点为打出的第一个点，已知相邻计数点之间的打点间隔为 T ，测得从合适位置开始选取的三个连续点 A 、 B 、 C 到 O 点的距离分别为 h_1 、 h_2 、 h_3 ；利用上述测量数据，可以验证_____段过程机械能守恒（用图中字母表示）。



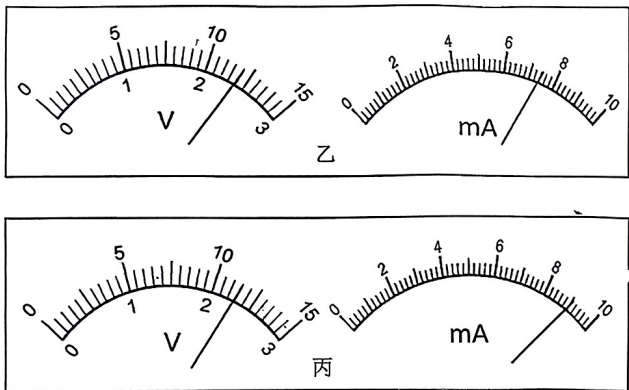
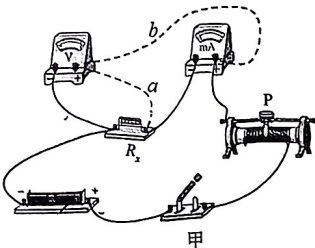
图乙

(2) 电阻率是用来表示各种材料导电性能的物理量。某同学在实验室测量一新材料制成的圆柱体的电阻率。

①用螺旋测微器测量其横截面直径，示数如图所示，可知其直径_____mm；用游标卡尺测其长度，示数如图所示，可知其长度为_____mm。

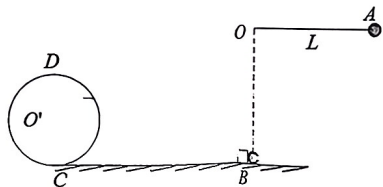


②测量电阻时，为减小测量误差，将电压表的“+”接线柱分别接在 a 、 b 两位置进行试触，电路如图甲所示，接线柱接在两位置时对应的两电表示数如图乙和图丙所示，则可以判断图_____（选填“乙”或“丙”）是接在 b 位置时两电表的示数，为保证结果误差较小，应将电压表“+”接线柱接在_____（选填“ a ”或“ b ”）位置进行实验，由此得到的 R_x 阻值，相比真实值_____（选填“偏大”“偏小”或“不变”）。



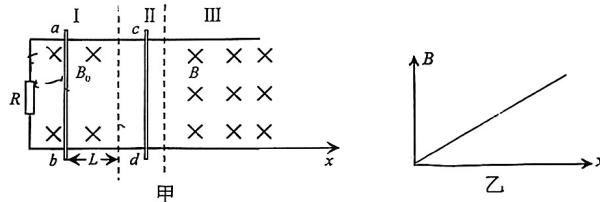
③按图甲所示电路正确连接后进行实验，发现调节滑动变阻器的滑片，电表示数变化范围较小，为使电表示数在更大范围内变化，在原电路基础上增加导线进行调整，请在原图上画出新增的导线。

10. (14分) 如图为某游戏装置原理示意图，水平轨道 BC 与光滑圆轨道在 C 点相切平滑连接，圆轨道半径为 $R=0.1\text{m}$ ，一小球与端点固定在 O 点的不可伸长轻绳连接，轻绳长为 $L=0.8\text{m}$ ，拉直轻绳使小球从与 O 在同一水平线上的 A 点由静止释放，小球运动到最低点时与静止在 O 点正下方 B 点的木块发生碰撞，小球被反弹后上升到最高点时到水平轨道的距离为 $h=0.05\text{m}$ ，之后木块刚好到达圆轨道的最高点 D 。已知小球质量 $m=1\text{kg}$ ，木块质量 $M=2\text{kg}$ ， BC 的长度 $d=0.5\text{m}$ ，小球和木块均可视为质点。试求：



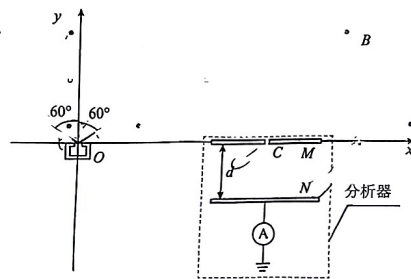
- (1) 与木块碰撞过程小球受到木块的冲量 I ；
- (2) 求轨道 BC 与木块间的动摩擦因数 μ 。

11. (16分) 如图甲所示，两根间距为 d 且足够长的光滑平行金属导轨固定在绝缘水平面上，导轨左端用导线与阻值为 R 的电阻相连。区域 I 有磁感应强度大小为 B_0 、竖直向下的匀强磁场，区域 II 为无磁场区，区域 III 中有方向竖直向下、磁感应强度随位置逐渐增大的磁场，磁场的磁感应强度 B 随位置坐标 x 变化的规律如图乙所示（以该磁场左边界为坐标原点）。两根质量均为 m 、有效电阻也均为 R 的金属棒 ab 和 cd 分别静置于区域 I 和区域 II 中， ab 到区域 I 右边界的距离为 L 。金属棒始终与导轨垂直且接触良好。现对金属棒 ab 施加一个沿导轨向右的恒力 F ，金属棒 ab 运动到出磁场时刚好达到平衡状态，此时立即撤去恒力 F ，此后金属棒 ab 和 cd 发生碰撞，碰撞过程无机械能损失。求：



- (1) 拉力 F 对金属棒 ab 做功的最大功率 P ；
- (2) 撤去恒力 F 之前通过电阻 R 的电荷量 q ；
- (3) 撤去恒力 F 之后电阻 R 上产生的焦耳热 Q_R 。

12. (18分) 用下图所示的装置来探究离子源发射离子速度大小和方向的分布情况。 x 轴上方存在垂直 xOy 平面向外、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场。 x 轴下方的分析器由两块相距为 d 、足够长的平行金属薄板 M 和 N 组成，其中位于 x 轴的 M 板中心有一小孔 C （孔径忽略不计）， N 板连接电流表后接地。位于坐标原点 O 的离子源能发射质量为 m 、电荷量为 q 的正离子，其速度方向与 y 轴夹角最大值为 60° ，且各个方向均有速度大小连续分布在 v_0 至 $2v_0$ 之间的离子射出。已知速度大小为 v_0 、沿 y 轴正方向射出的离子经磁场偏转后恰好垂直 x 轴射入孔 C 。未能射入孔 C 的其它离子被分析器的接地外屏屏蔽（图中没有画出）。不计离子的重力，不考虑离子间的碰撞和相互作用。



- (1) 求孔 C 所处位置的坐标 x_0 ；
- (2) 求离子在 x 轴上落点横坐标的范围及离子在磁场中运动的最长时间 t_1 ；
- (3) 从孔 C 进入板间的离子具有不同的速度，若在 N 与 M 板之间加可调电压，求电流表示数刚好为 0 时的电压 U_0 。

