

物理试卷

注意事项:

1. 答题前, 考生务必用黑色碳素笔将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号在答题卡上填写清楚。
2. 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。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。在试题卷上作答无效。
3. 考试结束后, 请将本试卷和答题卡一并交回。满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

一、单项选择题: 本大题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求。

1. 某同学用如图 1 甲所示实验装置研究光电效应。分别用 a 、 b 、 c 三束单色光照射同一光电管, 得到了三条光电流和电压之间的关系曲线, 如图乙所示。则下列说法正确的是

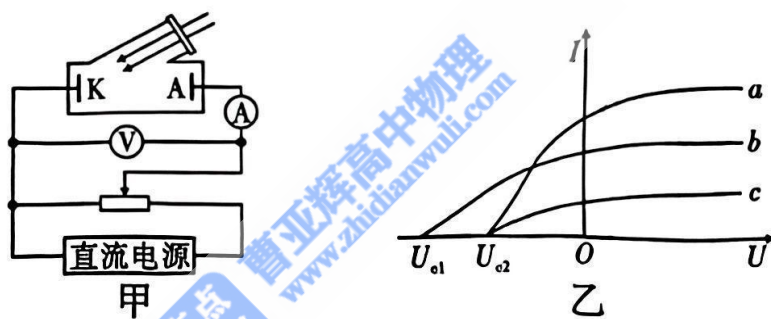


图 1

- A. 研究反向截止电压时, 电源右端应为正极
 - B. 三种光的光子能量大小关系为 $E_a = E_c < E_b$
 - C. 三种光的光子动量大小关系为 $p_a > p_b > p_c$
 - D. 三种光所产生的光电子最大初动能大小关系为 $E_{ka} > E_{kb} > E_{bc}$
2. 图 2 甲为智能停车位, 车位地面预埋有自感线圈 L 和电容器 C 构成的 LC 振荡电路。当车辆靠近自感线圈 L 时, 相当于在线圈中插入铁芯, 使自感系数变大, 引起 LC 电路中的振荡电流频率变化。智能停车位计时器根据振荡电流频率变化, 进行计时。某次振荡电路中的电流随时间变化如图乙所示, 下列说法正确的是

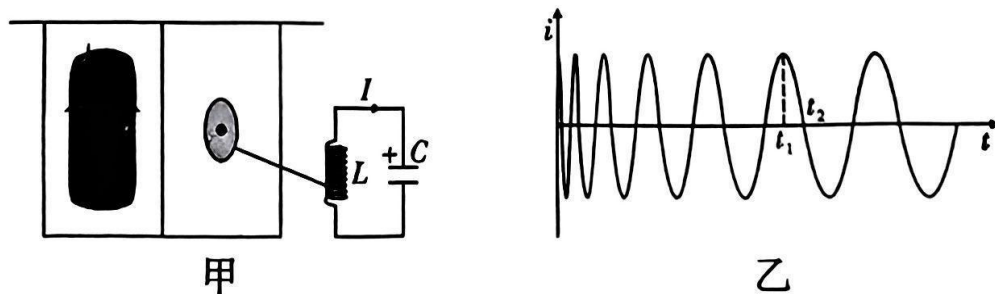


图 2

- A. t_1 时刻线圈中自感电动势最大
 B. 由图乙可判断汽车正进入智能停车位
 C. $t_1 \sim t_2$ 过程，电容器 C 极板电荷量在减小
 D. 甲图中 LC 振荡电路正处于电场能向磁场能转化的状态
3. 假设宇宙中有一双星系统由 A 、 B 两颗星体组成。如图 3 所示，这两颗星体绕它们连线上的某一点在二者万有引力作用下做匀速圆周运动，轨道半径之比为 $r_A : r_B = 4 : 1$ 。则下列说法正确的是

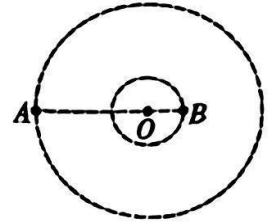


图 3

- A. 两星体质量之比 $m_A : m_B = 4 : 1$
 B. 两星体周期之比 $T_A : T_B = 8 : 1$
 C. 两星体动量大小之比 $p_A : p_B = 1 : 1$
 D. 两星体向心加速度大小之比 $a_A : a_B = 1 : 16$
4. 贵广高铁是连接我国西南、华南地区的高铁大通道，因其串联了中国华南地区和西南地区大片原生态旅游景点和少数民族聚集地，也被誉为“中国最美的高速铁路”。小明同学在贵阳北站乘坐动车时，利用手机加速度传感器测量动车的加速度 a 随时间 t 变化的关系。如图 4 所示，6s 时动车由静止开始做加速直线运动，可认为加速度随时间均匀增大，10s 时达到最大加速度 1.0 m/s^2 ，并以此加速度做匀加速直线运动直至达到速度 252 km/h ，随后匀速行驶。对此过程，下列说法正确的是

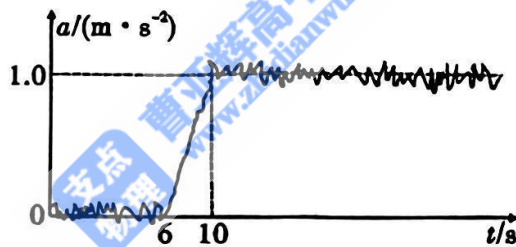


图 4

- A. 10s 末动车速度大小为 4 m/s
 B. 6~10s 动车位移大小为 4 m
 C. 动车匀加速运动的时间为 248 s
 D. 动车匀加速运动的位移大小为 2.448 km
5. 一定质量的理想气体由状态 a 开始经状态 b 、 c 回到状态 a ，经历的过程 p - V 图像如图 5 所示，其中 ab 段与横轴平行，状态 b 、 c 的温度相同。关于该变化过程，下列说法中正确的是

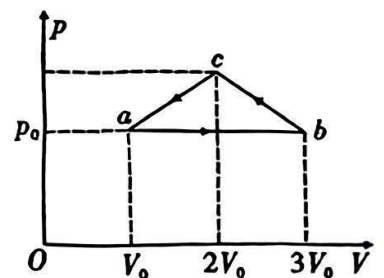


图 5

- A. c 状态气体压强为 $2p_0$
 B. $b \rightarrow c$ 过程气体从外界吸热
 C. 整个过程气体从外界吸热 $0.5p_0V_0$
 D. $a \rightarrow b$ 过程单位时间内气体分子与单位面积器壁碰撞的次数减少

6. 如图 6 甲所示, 竖直平面内固定一半径为 R 的光滑绝缘圆环, 圆环所在平面内存在水平方向的匀强电场, 环上 A 点与圆心 O 位于同一水平高度, 设圆环上的某点与 O 点的连线与 OA 连线的夹角为 θ , 其电势 φ 与 θ 的关系图像如图乙所示, 其中 $\varphi_0 = \frac{\sqrt{3}mgR}{3q}$ 。初始时刻从圆环内 A 点无初速释放一电量为 $+q$ 、质量为 m 、可视为质点的小球, 重力加速度为 g , 则在小球以后的运动过程中, 下列说法正确的是

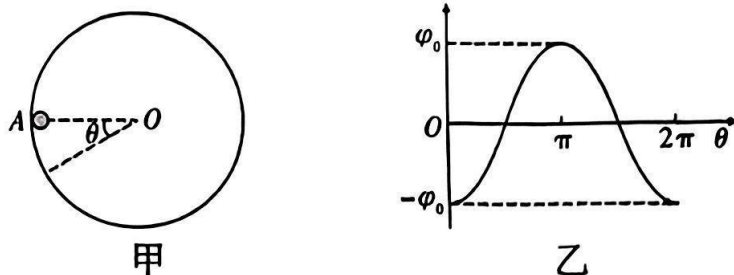


图 6

- A. 小球运动至 $\theta = \frac{\pi}{6}$ 的位置时, 速度最大
 B. 小球运动至 $\theta = \frac{\pi}{2}$ 的位置时, 动能最大
 C. 小球运动至 $\theta = \frac{2\pi}{3}$ 的位置时, 电势能最大
 D. 小球能做完整的圆周运动回到 A 点
7. 如图 7 所示, 小球 B 用轻质橡皮筋相连绕过光滑细钉 C 悬挂于 O 点, B 还与轻质弹簧相连, 弹簧另一端 A 固定在竖直墙壁上, OCA 在同一竖直线上。初始时 B 球处于静止状态, B 球可以看成质点, 橡皮筋的拉力遵循胡克定律, OC 刚好等于橡皮筋的原长。现减小 B 球的质量, 同时调整弹簧端点 A 在竖直墙壁上的位置, 使整个系统能再次处于静止状态 (B 球始终在 OCA 直线右侧)。则与初始时相比, AC 间的距离 h 及弹簧弹力大小 F 的变化情况是

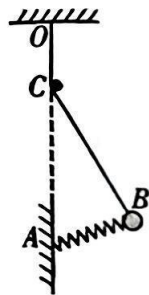
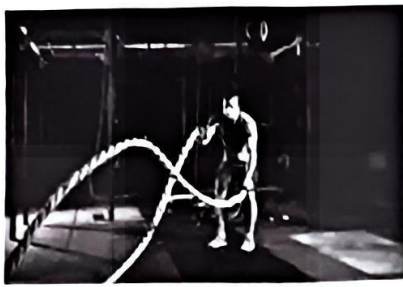
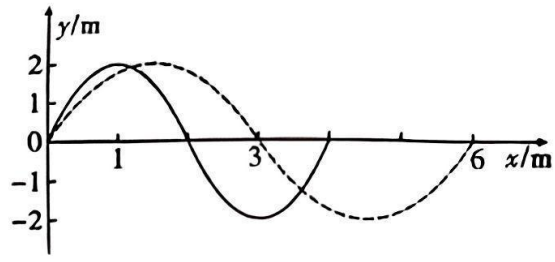


图 7

- A. h 变小、 F 不变
 B. h 变大、 F 变小
 C. h 不变、 F 变小
 D. h 变小、 F 变小
- 二、多项选择题: 本大题共 3 小题, 每小题 5 分, 共 15 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。
8. 如图 8 甲, 健身绳是锻炼身体体能的一种方式, 一运动员甩动两根相同的健身绳, 某时刻两绳的波形图如图乙所示。 $x=0$ 处为运动员所在位置, 波向右侧传播, 实线为绳 1, 该时刻波传递到 $x=4\text{m}$ 处; 虚线为绳 2, 该时刻波传递到 $x=6\text{m}$ 处。两根绳的振幅相同为 2m , 下列说法中正确的是



甲



乙

图 8

- A. 绳 1 与绳 2 同时开始振动
 B. 若将这两列波叠加，不能发生稳定的干涉现象
 C. 从绳 2 开始振动到该时刻， $x=1\text{m}$ 处的质点振动通过的路程为 7m
 D. 该时刻，绳 1 上 $x=4\text{m}$ 处的质点向下开始振动
9. 某人工升降平台工作示意图如图 9 所示，电机固定在平台上通过绞盘可使得平台升降。某工作人员质量 $M=50\text{kg}$ ，平台与电机总质量 $m=30\text{kg}$ ，绳与滑轮重力、它们之间的摩擦力均不计。该工作人员操作平台以 1m/s 的速度匀速上升 5m 的距离，平台上升过程中不发生旋转，重力加速度取 $g=10\text{m/s}^2$ 。关于该过程下列说法中正确的是

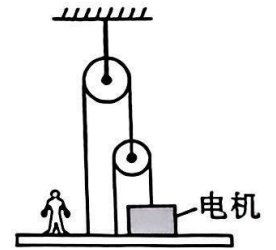


图 9

- A. 人与平台组成的系统机械能守恒
 B. 电机端轻绳的拉力为 200N
 C. 平台支持力对人的功率为 500W
 D. 电机输出的机械功率为 200W
10. 如图 10 所示，足够长的光滑平行水平金属导轨上放置一导体棒 ab ，导体棒处于垂直于导轨平面竖直向下的匀强磁场中，磁感应强度 $B=1\text{T}$ 。金属导轨左侧接有两个电源， $E_1=E_2=2\text{V}$ ，开始两只开关 S_1 、 S_2 均处于断开状态。现给导体棒一个向左的初速度 $v_0=3\text{m/s}$ ，同时闭合开关 S_1 ；一段时间后导体棒达到稳定状态，随后断开开关 S_1 ，闭合开关 S_2 。导体棒运动全过程不离开磁场区域与导轨，不会跨过电源；若导轨间距 $L=0.5\text{m}$ ，导体棒质量为 2kg ，导体棒接入回路的电阻为 1Ω ，其余电阻不计，下列说法中正确的是

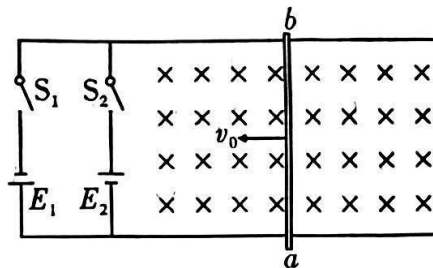


图 10

- A. 闭合开关 S_2 后至导体棒再次稳定过程中安培力对导体棒做功之和为零
 B. 闭合开关 S_2 后至导体棒再次稳定过程中流过导体棒的电荷量为 32C
 C. 从开始运动至导体棒最终稳定过程中安培力的冲量大小为 $2\text{N} \cdot \text{s}$
 D. 全过程中导体棒加速度的最大值为 1m/s^2

三、非选择题：共 5 小题，共 57 分。

11. (5 分) 在“研究平抛物体的运动”的实验中，利用图 11 甲所示装置得到钢球做平抛运动的轨迹。

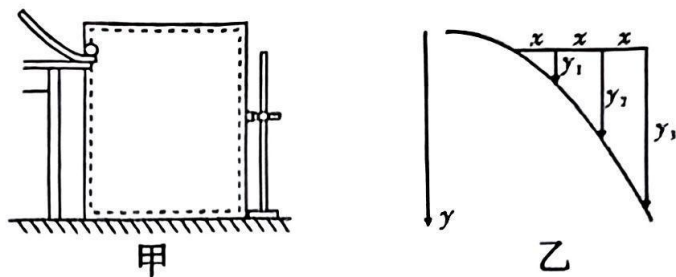


图 11

(1) 下列做法正确的是_____。

- A. 忽略空气阻力，小球从斜槽抛出后在空中做匀变速运动
- B. 每次在斜槽上由静止释放小球的位置必须相同
- C. 每次在斜槽上由静止释放小球的位置可以任意选择

(2) 验证实验得到的轨迹是否准确可以有这样一种方法：以曲线上一点为起点，画三段连续等长的水平线段，再在该三段水平线段末端处对应作三条竖直线与曲线交于三点，相应得到三段沿竖直方向的线段，其长分别为 y_1 、 y_2 、 y_3 ，如图乙所示。若满足关系式_____（用 y_1 、 y_2 、 y_3 表示），则可证明轨迹的准确性。

12. (10 分) 甲、乙两位同学利用图 12 所示的两种方法分别测量灵敏电流计 G 的内阻，相关器材参数如下：

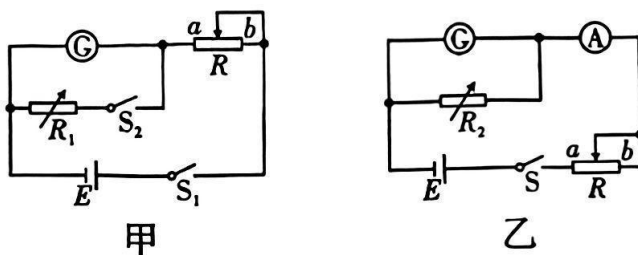


图 12

待测电流表 G（量程 0~100mA，内阻约为 2Ω ）

电流表 A（量程 0~0.6A）

滑动变阻器（最大阻值 100Ω ）

电阻箱（最大阻值 999.9Ω ）

电源（电动势为 6V，内阻不计）

(1) 实验开始前，应将滑动变阻器调至_____（填“a”或“b”）端。

(2) 甲同学的测量方法是：先保持开关 S_2 断开，只闭合开关 S_1 ，调节滑动变阻器 R，使 G 表的指针满偏；保持 R 的阻值不变，闭合 S_2 ，调节电阻箱，使电流计的指针半偏，此时电阻箱的示数为 R_1 。则 G 表内阻的测量值为_____（用 R_1 表示）。

(3) 乙同学的测量方法是：闭合开关 S，调节滑动变阻器 R 和电阻箱，使电流表 A 的示数为电流计 G 的 3 倍，记下此时电阻箱的阻值为 R_2 ，则 G 表内阻的测量值为 _____（用 R_2 表示）。

(4) 以上两种方法系统误差较小的是 _____（填“甲”或“乙”）同学的方法。

(5) 为了使得另一位同学的实验系统误差尽可能小，可以采取以下哪些操作？ _____。

- A. 更换电动势更大的电源至 12V
- B. 更换电动势更小的电源至 3V
- C. 更换更大的滑动变阻器至 200Ω
- D. 更换更小的滑动变阻器至 50Ω

13. (10 分) 高速公路上的标志牌表面大都有“反光膜”，也被称为“回归反光膜”。夜间行车时，它能把车灯射出的光逆向返回，使标志牌上的字特别醒目（如图 13 甲）。这种膜是由球体反射元件制成，其内均匀分布着球形细玻璃珠。如图乙所示，一束入射光从玻璃珠上某位置以 $\theta=60^\circ$ 的入射角进入玻璃珠，经折射、反射、再折射后恰好与入射光平行射出玻璃珠。

(1) 求该玻璃珠的折射率 n ；

(2) 若光在真空中的传播速度为 c ，玻璃珠的直径为 d ，求该束入射光从进入玻璃珠到射出玻璃珠所用的时间。

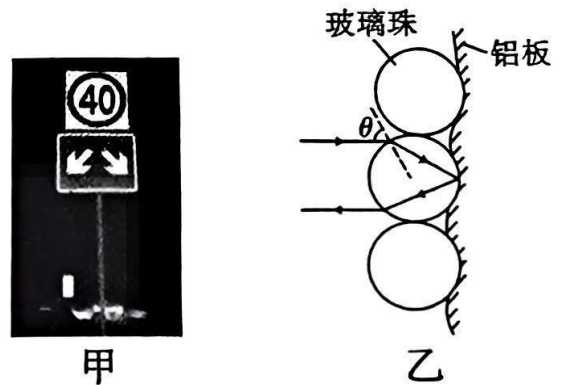


图 13

14. (14分) 如图 14 所示, 空间存在水平向右的匀强电场和垂直于纸面向里的水平匀强磁场, 匀强磁场方向与电场方向垂直, 电场强度大小 $E = 5\text{N/C}$ 。有一可视为质点的带正电小球, 质量为 $m = 1 \times 10^{-6}\text{kg}$, 电荷量 $q = 2 \times 10^{-6}\text{C}$, 以大小 $v = 10\text{m/s}$ 的速度在图示的竖直面内做匀速直线运动, 取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。

(1) 求该匀强磁场的磁感应强度 B 的大小;

(2) 当经过 P 点时撤掉磁场 (不考虑磁场消失对原电场的影响), 求撤掉磁场后, 小球再次到达与 P 点相同高度的位置时距 P 点的距离;

(3) 当小球经过 P 点的瞬间将电场方向改为竖直向上 (不考虑电场改变对原磁场的影响), 求此后小球经过多长时间第一次到达与 P 点等高的位置。

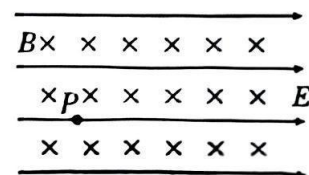


图 14

15. (18分) 如图 15 所示, 倾角为 30° 的光滑斜面固定在水平地面上, 斜面右侧连接一光滑圆弧轨道, 圆弧轨道下面静止放着一质量 $M=4\text{kg}$ 的长木板, 圆弧轨道最低点与木板相切接触但无挤压。与斜面平行的轻质弹簧两端连接两个质量均为 $m=0.5\text{kg}$ 的物块 A 和 B , 物块 A 紧靠着挡板 P , 物块 B 通过跨过光滑轻质定滑轮的轻质细绳与质量 $m_0=4\text{kg}$ 、可视为质点的物块 C 相连, 与物块 B 相连的细绳平行于斜面, 物块 C 在外力作用下静止在对应圆心角为 60° 、半径 $R=2\text{m}$ 的光滑圆弧轨道的最高点 a 处, 此时细绳恰好伸直且无拉力。现由静止释放物块 C , C 沿圆弧轨道下滑, 当物块 C 滑至 b 点时, 物块 B 未到达 a 点, 物块 A 此时恰好离开挡板 P , 此时细绳断裂。取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 弹簧始终处于弹性限度内, 细绳不可伸长, 定滑轮的大小不计, 木板足够长。

(1) 求弹簧的劲度系数;

(2) 求细绳断裂后的瞬间, 物块 C 对圆弧轨道的压力大小;

(3) 物块 C 滑上长木板 D 的瞬间, 同时给 D 一个水平向右的初速度 $v_D=10\text{m/s}$, 物块 C 与长木板 D 之间的动摩擦因数 $\mu_1=0.1$, 长木板 D 与地面之间的动摩擦因数 $\mu_2=0.2$, C 滑上木板时无能量损失。求从 C 滑上木板到 C 和 D 都停止运动所经历的时间。

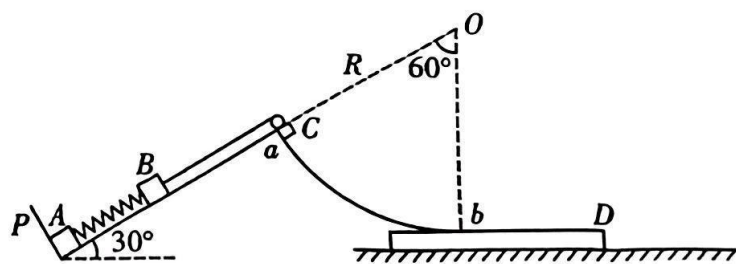


图 15