

物理试题

注意事项：

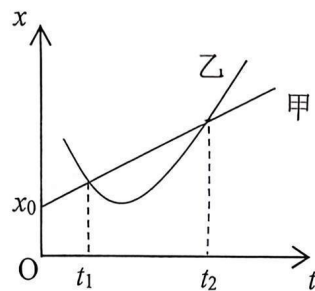
1. 本试卷分为第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟，第 I 卷和第 II 卷都答在答题卷上。
2. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。必须在题号所指示的答题区域作答。超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上答题无效。

第 I 卷(选择题 共 43 分)

一、单项选择题（本大题共 7 个小题，每小题 4 分，共 28 分。下列各题四个选项中只有一个选项符合题意，请选出。不选、多选或错选不给分）

1. 甲乙两辆车沿平直公路行驶，其运动的 $x-t$ 图像如题 1 图所示，关于两车的运动下列说法正确的是

- A. 甲车做匀加速直线运动
- B. t_1 时刻两车运动方向相同
- C. 从 t_1 到 t_2 时间内，两车平均速度相同
- D. 从 t_1 到 t_2 时间内，乙车速度一直增大



题 1 图

2. 如题 2 图所示，质量 M 的三脚架置于水平地面，其上静置一质量为 m 的照相机。三脚架的三根支架等长，每根支架与竖直方向夹角均为 θ ，重力加速度为 g 。下列说法正确的是

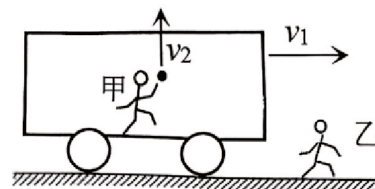
- A. 每根支架对相机的支持力为 $\frac{1}{3}mg$
- B. 若减小 θ ，则每根支架对相机的支持力变大
- C. 若增大 θ ，则地面对每根支架的支持力变大
- D. 地面对每根支架的支持力为 $\frac{1}{3}(m+M)g$



题 2 图

3. 如题 3 图所示，火车以速率 v_1 匀速向前行驶，车厢内甲将物体从距车厢地面高 h 处相对自身以速率 v_2 竖直向上抛出，经时间 t ，物体落到车厢地面。物体运动过程中，忽略空气阻力。下列说法正确的是

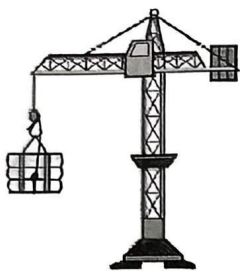
- A. 物体抛出时的速度大小为 v_1+v_2
- B. 铁道边静止的乙观察到物体做匀变速直线运动
- C. 物体从抛出到落地过程机械能守恒
- D. 火车速率 v_1 越大，则时间 t 越大



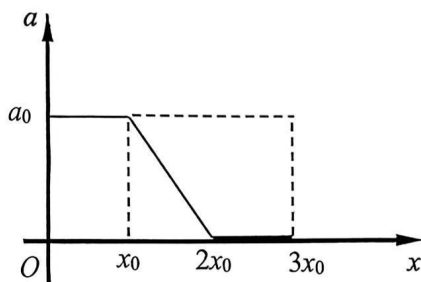
题 3 图

4. 如题 4 图甲所示某起重机正竖直向上吊运一质量为 m 的货物。货物开始时处于静止状态。如题 4 图乙所示为货物提升 $3x_0$ 过程中加速度 a 随位移 x 变化图像，(x_0, a_0, m, g 已知，不

计空气阻力)。下列说法正确的是



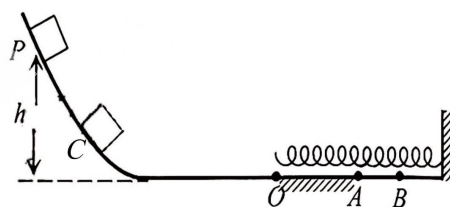
题 4 图甲



题 4 图乙

- A. 货物所受拉力先保持不变, 后逐渐减小到零
- B. 货物从开始到提升 x_0 阶段所受拉力大小为 $mg-ma_0$
- C. 货物最大速度为 $\sqrt{3a_0x_0}$
- D. 货物最大速度为 $\sqrt{2a_0x_0}$

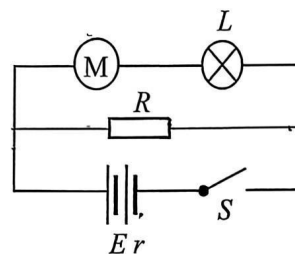
5. 如题 5 图所示, 轻质弹簧一端与墙壁固定, 另一端自然伸长至水平面的 O 点, 水平面 OA 段粗糙, 其余部分光滑。质量为 m 的滑块从光滑圆弧面上高为 h 的 P 点静止下滑, 到达 B 点时速度减为零, 反弹后能到达圆弧面上高 $0.25h$ 的 C 点。重力加速度为 g 。则该过程弹簧具有的最大弹性势能为



题 5 图

- A. $\frac{5}{8}mgh$
- B. $\frac{1}{2}mgh$
- C. $\frac{3}{8}mgh$
- D. $\frac{1}{4}mgh$

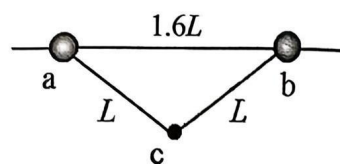
6. 如题 6 图所示, 电源与电动机 M 、小灯泡 L 及定值电阻 R 组成闭合电路。电源电动势 $E=12V$, 电动机 M 额定功率 $P_1=12W$, 小灯泡的额定功率 $P_2=6.0W$, 额定电压 $U=3V$, 定值电阻 $R=3\Omega$ 。闭合开关 S 后, 电动机和小灯泡恰好均能正常工作。下列说法正确的是



题 6 图

- A. 电动机 M 的内阻 $r_M=3\Omega$
- B. 电源的内阻 $r=1.8\Omega$
- C. 电源的输出功率 $P_{\text{输出}}=60W$
- D. 电源的效率 $\eta=75\%$

7. 如题 7 图所示, 三个可视为质点的小球 a 、 b 质量均为 m , c 质量为 $2m$ 。 a 、 b 两球套在水平光滑细杆上, 相距 $1.6L$ 。 c 球通过长度均为 L 的两根轻绳与 a 、 b 两球相连。重力加速度为 g 。开始时用手按住 a 、 b , 使三个球均静止, 然后同时释放 a 、 b 两球, 在 a 、 b 两球碰撞前的瞬间, 则 a 、 b 、 c 三球的速度大小分别为

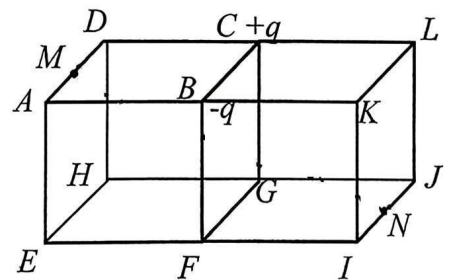


题 7 图

- A. $v_a=v_b=\sqrt{\frac{2gL}{5}}$ $v_c=0$
- B. $v_a=v_b=\sqrt{\frac{4gL}{5}}$ $v_c=0$
- C. $v_a=v_b=v_c=\sqrt{\frac{2gL}{5}}$
- D. $v_a=v_b=v_c=\sqrt{\frac{4gL}{5}}$

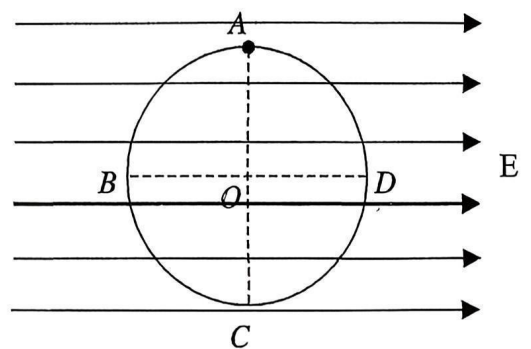
二、多项选择题：本题共 3 小题，每题 5 分，共 15 分。在每小题给出的四个选项中，有至少两项符合题目要求。全部选对得 5 分，选对但不全的得 3 分，有错的得 0 分。

8. 如题 8 图所示两个完全相同的正方体空间中，在 BC 两点处存在着等量异种电荷， MN 分别是棱 AD 与棱 IJ 的中点。下列说法正确的是
- A. 沿 MN 连线移动一正试探电荷，电场力始终不做功
 - B. A 点与 K 点的电场强度相同
 - C. E 点与 I 点的电势相等
 - D. 负试探电荷在 F 点电势能小于其在 G 点的电势能



题 8 图

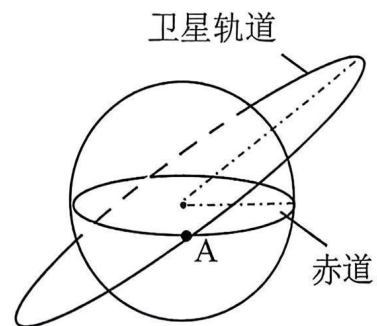
9. 如题 9 图所示，竖直平面内存在水平向右，电场强度 $E=mg/q$ 的匀强电场。一绝缘光滑圆环固定在竖直平面内，环上套有一质量为 m 、带电荷量为 $+q$ 的小珠子。现将小珠子由圆环最高点 A 静止释放，(AC 、 BD 分别为圆环竖直与水平的两条直径，不计空气阻力，重力加速度为 g)。关于小珠子的运动下列说法正确的是
- A. 小珠子一定能到达 B 点
 - B. 小珠子通过 D 点时机械能最大
 - C. 圆环对小珠子弹力最大值为 $\sqrt{2}mg$
 - D. 若增大电场强度 E ，小珠子可能无法通过 C 点



题 9 图

10. 如题 10 图所示某卫星沿圆轨道绕地球中心运动，其轨道平面与赤道平面有一定夹角。该卫星第一次经过赤道上空时，恰好在 A 点正上方，第二次经过赤道上空时，恰好仍在 A 点正上方。地球平均质量为 M ，自转角速度为 ω ，万有引力常量为 G 。忽略其他天体的影响，卫星距地球中心距离可能为

- A. $2\sqrt[3]{\frac{GM}{\omega^2}}$
- B. $3\sqrt[3]{\frac{GM}{\omega^2}}$
- C. $3\sqrt[3]{\frac{25GM}{\omega^2}}$
- D. $3\sqrt[3]{\frac{16GM}{\omega^2}}$



题 10 图

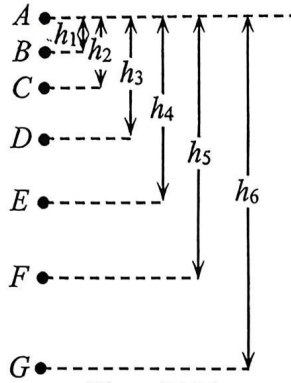
第 II 卷（非选择题 共 57 分）

三、实验题：本题共 2 个小题，11 题 6 分，12 题 9 分。

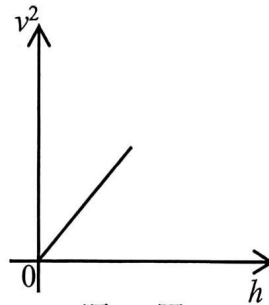
11. (6 分) 某同学利用如题 11 图甲所示的小球做自由落体运动的频闪照片来验证机械能守恒定律。

(1) 照片中的数据已经按照比例转化为小球实际下落的高度， A 点为小球下落起点。则从 A 点运动到 F 点过程中，该小球重力势能减少量 $\Delta E_p = \underline{\hspace{2cm}}$ ，动能增加量 $\Delta E_k = \underline{\hspace{2cm}}$ (均用重力加速度 g 、小球质量 m 、频闪时间间隔 T 和照片中的物理量表示)

(2) 该同学根据照片数据计算出各点的速度 v ，并做出如题 11 图乙所示的 v^2-h 图像，若图像的斜率 $k=_____$ ，则可验证小球在下落过程中机械能守恒。

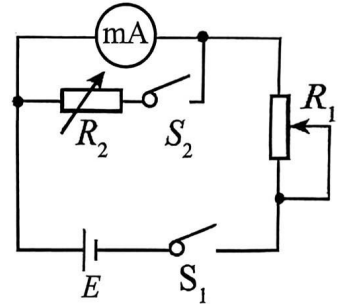


题 11 图甲



题 11 图乙

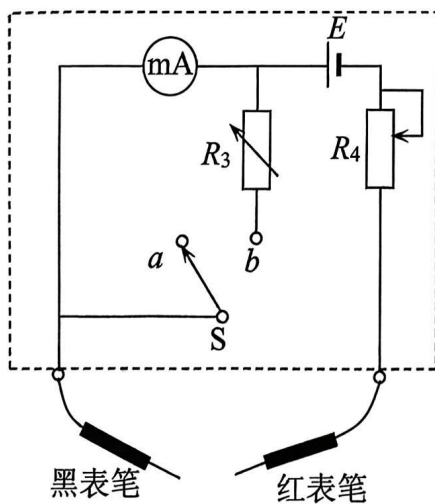
12. (9分) 某同学想利用满偏电流为 30mA 的电流表、电动势 $E=6.0V$ (内阻忽略不计) 的电源、电阻箱、滑动变阻器等元件组装“ $\times 1$ ”与“ $\times 10$ ”两种倍率的简易欧姆表。首先设计了如题 12 图甲所示的电路测量电流表的内阻。连接好电路后，进行如下操作：



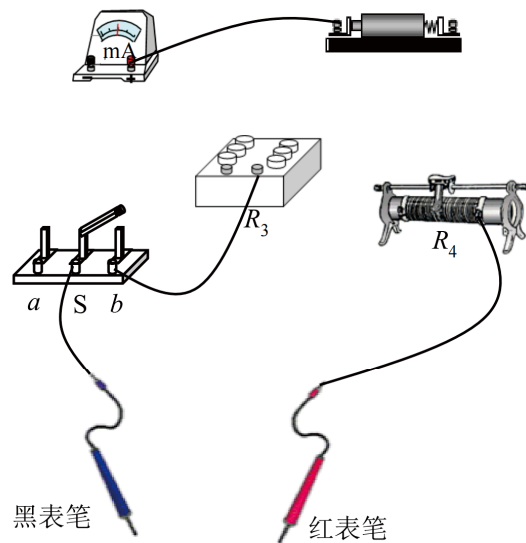
题 12 图甲

- ①先断开开关 S_2 ，闭合开关 S_1 ，将滑动变阻器 R_1 由最大阻值逐渐调小，使电流表读数达到满偏电流 30mA；
- ②保持滑动变阻器 R_1 滑片位置不变，再闭合开关 S_2 ，调节电阻箱的值，使电流表读数等于 10mA，同时记录下此时电阻箱的值 $R_2=9.0\Omega$ 。

(1) 若认为调节电阻箱时，流过滑动变阻器的电流不变，根据实验记录的数据，可求得电流表的内阻为 $_____ \Omega$ ；



题 12 图乙

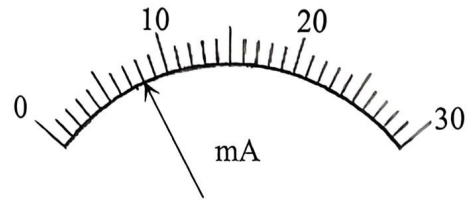


(2)请按设计的如题 12 图乙所示的简易欧姆表电路图将题 12 图丙中的实物连线补充完整。

且电路中电阻箱 R_3 的阻值应调为 _____ Ω ;

(3) 把选择开关 S 接到 b 位置后, 进行“欧姆调零”。将红、黑表笔短接, 调节滑动变阻器 R_4 , 使得电流表表盘指针对齐题 12 图丁中 _____ (选填“最左边”、“中间”或“最右边”) 的刻度线;

(4) 完成步骤 (3) 后, 将一待测电阻 R_x 接在两表笔之间, 电流表指针位置如题 12 图丁所示, 则 R_x 的测量值为 _____ Ω



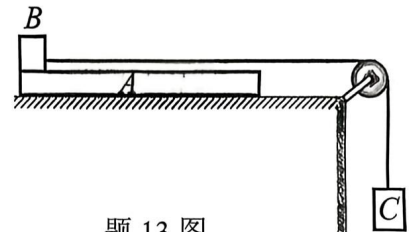
题 12 图丁

四、解答题：本题共 3 个小题，13 题 10 分，14 题 14 分，15 题 18 分，共 42 分。

请写出重要演算步骤，只写结果不得分。

13. (10 分) 如题 13 图所示, 水平地面上放置一质量 $m_1=0.2\text{kg}$ 的足够长的板 A , 在板 A 上叠放着质量 $m_2=0.1\text{kg}$ 的物块 B , 地面与板 A , 物块 B 与板 A 间摩擦因数 μ 均为 0.6, 一轻绳绕过定滑轮, 轻绳左端系在物块 B 上, 右端悬挂物块 C 。板 A 的右端距滑轮足够远。滑轮左侧绳水平, 右侧绳竖直,

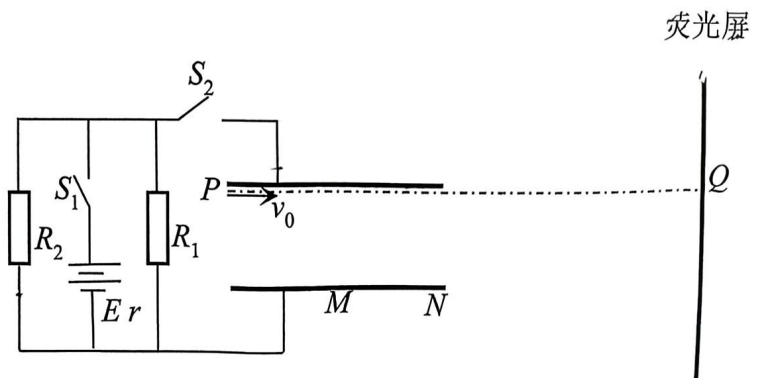
取最大静摩擦力等于滑动摩擦力, $g=10\text{m/s}^2$, 忽略滑轮质量及其与轴之间的摩擦。



题 13 图

- (1) 为保证各物体均静止, 求物块 C 质量的最大值
- (2) 若物块 C 质量为 0.3kg , 求轻绳的拉力大小及 A 与桌面间的摩擦力大小

14. (14 分) 如题 14 图所示, 水平放置的平行板电容器极板长为 $4d$, 板间距为 d , 电容器与电源按如图所示方式连接, 电阻 R_1 、 R_2 的阻值均为 $2R$, 电源内阻 $r=R$ 。电容器右侧有一与极板方向垂直的足够长荧光屏, 荧光屏距电容器右侧距离为 $2d$ 。一比荷为 k 的正粒子从电容器上极板左边缘以 v_0 的速率沿水平线 PQ 射入 (Q 为水平线与荧光屏交点)。闭合开关 S_1 、 S_2 后发现该粒子恰好打在下极板中点 M , 粒子重力忽略不计。



题 14 图

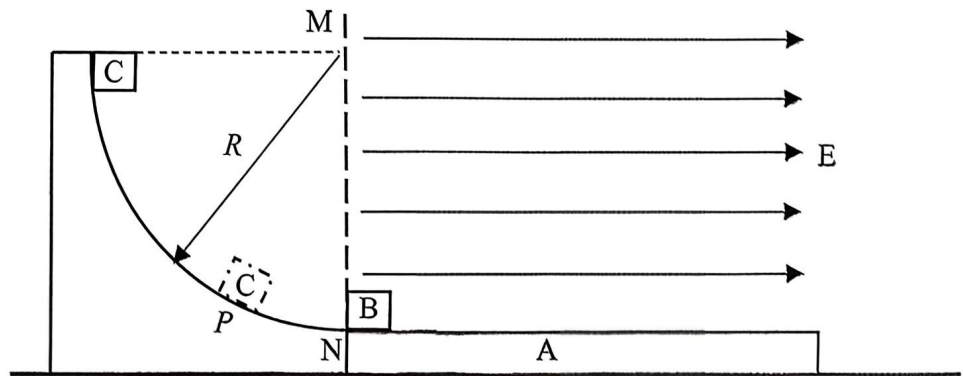
- (1) 求电源电动势大小；
 (2) 保持开关 S_1 闭合，断开开关 S_2 ，仅竖直向下移动下极板，粒子仍沿水平线 PQ 以 v_0 速率射入。要保证粒子恰好从下极板右边缘 N 点射出，求下极板下移的距离及粒子打到荧光屏上的位置距离 Q 点的距离

15. (18分) 如题 15 图所示，光滑水平面上固定一 $1/4$ 光滑绝缘圆弧面，圆弧面底端紧靠着等高的绝缘不带电板 A，板 A 质量为 $2m$ 。板 A 左侧静止放置质量为 m 的绝缘带正电的小物块 B，其带电量 q 。物块 B 与 A 板上表面间的动摩擦因数 $\mu=0.2$ 。竖直边界 MN 的右侧存在一水平向右的匀强电场，电场强度大小 $E=\frac{mg}{5q}$ 。现将一绝缘不带电的小物块 C 从圆弧面顶端静止释放，C 滑到圆弧面底端与 B 碰撞后仅能返回到距碰撞处高 $\frac{1}{9}R$ 的 P 处，随后 C 被移走。B、C 两者间的碰撞无能量损失和电荷转移，碰后瞬间 B 的速度为 v_0 ，且在碰后立即对 B 施加竖直向上的变力 F ， F 大小满足 $F=\frac{mg}{2v_0}v_B$ (v_B 为物块 B 的速率)，经一段时间当 A 板速度为 v 时，物块 B 恰飞离 A 板。取重力加速度为 g 。求：

顶端静止释放，C 滑到圆弧面底端与 B 碰撞后仅能返回到距碰撞处高 $\frac{1}{9}R$ 的 P 处，随后 C 被移走。B、C 两者间的碰撞无能量损失和电荷转移，碰后瞬间 B 的速度为 v_0 ，且在碰后立即对 B 施加竖直向上的变力 F ， F 大小满足 $F=\frac{mg}{2v_0}v_B$ (v_B 为物块 B 的速率)，经一段时间

当 A 板速度为 v 时，物块 B 恰飞离 A 板。取重力加速度为 g 。求：

- (1) 圆弧面半径 R 的大小及物块 C 的质量；
 (2) 物块 B 从碰撞后到恰飞离 A 板的过程其电势能的改变量
 (3) 物块 B 从碰撞后到恰飞离 A 板的过程，B 和 A 间产生的热量



题 15 图