

# 2026 届高三年级上学期开学考试

## 物 理

### 注意事项：

1. 本卷满分 100 分，考试时间 75 分钟。答题前，先将自己的姓名、准考证号填写在试题卷和答题卡上，并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答：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。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答：用签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后，请将本试题卷和答题卡一并上交。

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

1. 钚  $^{238}_{94}\text{Pu}$  的半衰期为 88 年， $^{239}\text{Pu}$  能发生  $\alpha$  衰变，进而向外释放大量的核能。下列说法正确的是

- A. 核反应方程为  $^{238}_{94}\text{Pu} \rightarrow ^{235}_{92}\text{U} + ^4_2\text{He}$
- B. 反应物的质量与生成物的质量相等
- C. 10g 钚 238 经 176 年剩余 2.5g
- D. 环境的温度越高，钚 238 的半衰期可能为 86 年

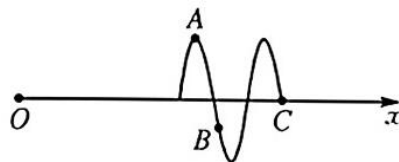
2. 某学校在校运动会开幕式上，运动员手持氢气球入场，当运动员通过主席台时，将手中的氢气球放飞，假设环境的温度恒定，氢气球上升的过程中，大气压逐渐降低，氢气球内封闭的气体视为理想气体。则氢气球上升的过程中，

- A. 气体从外界吸收热量
- B. 外界对封闭的气体做功
- C. 若大气压恒定，温度降低，则气体从外界吸收热量
- D. 若大气压恒定，温度降低，则气体对外界做功



3. 一长绳平直地放在水平面，现在 O 点用力在水平面内抖动绳子，抖动 0.6s 后停止抖动，再经 1.2s 的时间 C 点刚开始振动，波形如图所示，已知  $OC=18\text{m}$ ，A 点刚好位于最高点，B 点到平衡位置的距离刚好为振幅的一半，则下列说法正确的是

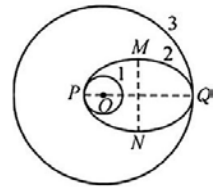
- A. 该波的波长为 6m
- B. 波的周期为 0.6s
- C. O、B 两点相对平衡位置的距离为  $14\frac{1}{3}$
- D. C 点开始振动后再经 0.5s 的时间 C 点第二次出现在波谷位置



4. 2025 年 6 月 20 日 20 时 37 分，我国在西昌卫星发射中心使用长征三号乙运载火箭，成功将中星 9C 卫星（以下简称“卫星”）发射升空，卫星顺利进入预定轨道，发射任务获得圆满成功。卫星在进入预定轨道之前经过了多次变轨，如图所示，卫星先在圆轨道 1 上绕地球做匀速圆周运动，然后在 P 点点火进入椭圆轨道 2，在 Q 点再次点火进入

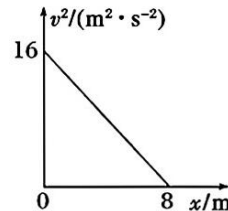
圆轨道 3 绕地球做匀速圆周运动, 已知 MN 为椭圆的短轴、PQ 为椭圆的长轴, 不考虑空气阻力, 下列说法正确的是

- A. 卫星在轨道 1 上 P 点的运动速度大于在轨道 2 上 P 点的运动速度
- B. 卫星在轨道 2 上从 P 经 M 到 Q 的过程中动能一直减小, 但总的机械能不变
- C. 卫星经过 M、N 两点的加速度相同
- D. 卫星在轨道 1 和轨道 3 上的机械能相等



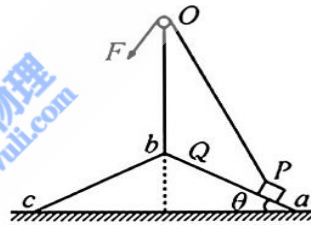
5. 给某物体一个初速度, 使其沿直线运动, 运动过程中的  $v^2 - x$  关系的图像如图所示, 下列说法正确的是

- A. 物体做变加速直线运动
- B. 物体运动的初速度大小为 16 m/s
- C. 物体运动的加速度大小为  $2\text{ m/s}^2$
- D. 物体通过 8 m 位移所用的时间为 4s



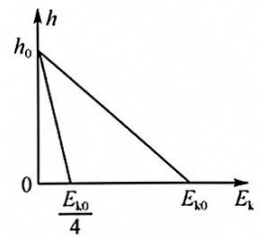
6. 如图所示, 底角为  $\theta = 30^\circ$ 、上表面光滑、底面粗糙的等腰三角形底座 abc 放置在水平粗糙地面上, 在 b 点固定一竖直杆 Ob, 在 O 点有一个轻质光滑小定滑轮, Q 为 ab 上的一点. 轻质细线一端与质量为 m 的滑块 P 相连, 另一端绕过小滑轮, 在方向不变的拉力 F (沿图示方向) 的作用下, 拉着小滑块 P 从 a 点缓缓上滑, 此过程中底座一直保持静止. 已知  $(ab = bc = Ob = L)$ , 重力加速度为 g, 不计空气阻力. P 从 a 滑到 Q 的过程中, 下列说法正确的是

- A. P 在 a 处时, 细线的拉力大小为  $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$
- B. 底座对地面的压力先减小后增大
- C. 地面对底座的摩擦力一直增大
- D. 底座对 P 的弹力一直增大



7. 将一可视为质点且质量为 m 的物体由地面沿竖直向上的方向抛出, 抛出瞬间物体的动能为  $E_{k0}$ , 物体的动能随距离抛出点高度的关系如图所示, 规定抛出点为零势能面, 整个过程物体所受的空气阻力大小保持不变, 图线与坐标轴的交点为已知量, 重力加速度为 g, 则下列说法正确的是

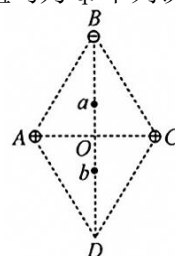
- A.  $m = \frac{3E_{k0}}{8gh_0}$
- B. 空气阻力为物体重力的  $\frac{3}{5}$  倍
- C. 物体下落过程中, 距离地面的高度为  $\frac{h_0}{2}$  时其动能等于重力势能
- D. 若抛出点物体的动能为  $2E_{k0}$ , 上升时, 动能与重力势能相等时动能大小为  $\frac{E_{k0}}{2}$



二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分. 在每小题给出的四个选项中, 有两个或两个以上选项符合题目要求. 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分.

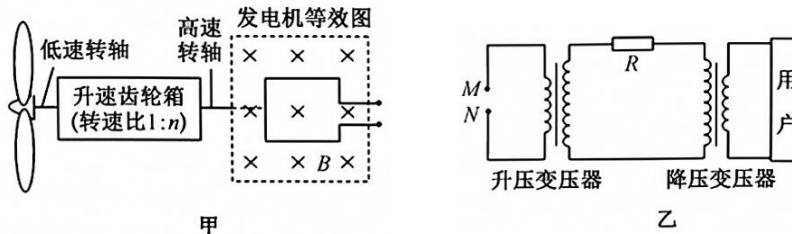
8. 如图所示, 四边形 ABCD 为菱形, 其中  $\angle ABC = 60^\circ$ , O 点为菱形的中心, a、b 两点为 BD 连线的三等分点, 现在 A、C 两点固定两正点电荷, 在 B 点固定一负点电荷, 三个电荷的电荷量的绝对值均为 q. 下列说法正确的是

- A. 电子在 a 点的电势能大于电子在 O 点的电势能
- B. a 点的电势高于 b 点的电势
- C. a、b 两点电场强度之比为 8:3
- D. 在 O 点固定电荷量为  $\frac{\sqrt{2}q}{2}$  的负电荷, a 点的电场强度为零



9. 绿色电能是现代社会发展的重要趋势, 其中风能具有广阔的发展前景, 风力发电占有很大的比重. 如图甲所示为某

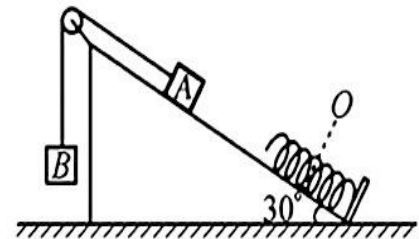
地风力发电的简易图，扇叶通过比值为  $1:n=1:3$  的升速齿轮箱带动线圈在磁感应强度为  $B = \frac{2}{\pi} T$  的匀强磁场中匀速转动，线圈的输出端与 MN 相连接，通过升压变压器后采用 110 kV 的高压直流向远距离输电，如图乙所示，其中整流器可将交流变为直流（直流与交流的有效值相同），逆变器将直流变为交流（直流与交流的有效值相同），然后通过降压变压器对额定电压为 220 V 的用户供电。已知线圈的匝数为  $N=10$  匝，面积为  $S = 10\sqrt{2}m^2$ ，扇叶的转动频率为  $f_0 = 0.5Hz$ ，输电线的总电阻为  $R=10\Omega$ ，输电线上损耗的电功率为  $P_R = 1.6 \times 10^6 W$ ，线圈的电阻忽略不计。下列说法正确的是



- A. 整流器接在升压变压器的输出端，逆变器接在降压变压器的输出端
- B. 升压变压器原、副线圈的匝数比为 3: 550
- C. 降压变压器原、副线圈的匝数比为 5 300: 11
- D. 该风力发电厂的输出功率为  $4.4\sqrt{2} \times 10^7 W$

10. 如图所示，处于自然状态的轻弹簧下端固定在斜面上，跨过定滑轮的轻绳一端连接物块 A，另一端连接物块 B。现给物块 A 一个沿斜面向下的初速度，它恰好能沿斜面向下做匀速运动，接触弹簧后物块 A 最多可将弹簧自由端压缩 1m 到达 O 点，然后被弹簧弹回。已知物块 A、B 的质量分别为 4kg 和 1kg，斜面的倾角为  $30^\circ$ ，弹簧的劲度系数为 30 N/m，重力加速度  $g = 10m/s^2$ ，整个运动过程中物块 B 既没有与滑轮相撞也没有落到地面，斜面始终静止。下列说法正确的是

- A. 物块 A 与斜面间的动摩擦因数为  $\frac{\sqrt{3}}{6}$
- B. 物块 A 接触弹簧前，地面对斜面的摩擦力水平向左
- C. 物块 A 到达 O 点前的瞬间，轻绳的拉力大小为 10 N
- D. 物块 A 离开 O 点后的瞬间，轻绳的拉力大小为 8 N

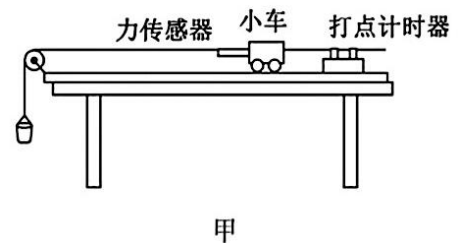


三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

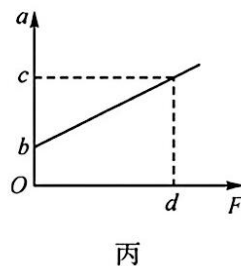
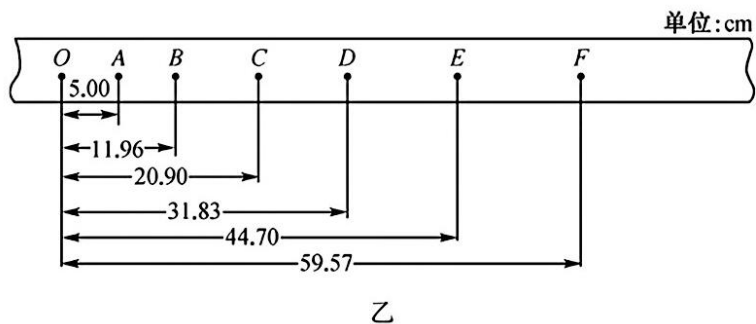
11. (6 分) 某同学利用图甲中的装置验证牛顿第二定律。

(1) 对该实验的理解，下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 实验时，应使小车的质量远大于沙和沙桶的总质量
- B. 实验前，应将长木板的右端适当垫高
- C. 实验时，应先释放小车再接通电源
- D. 实验时，细线与长木板没有有必要保持平行

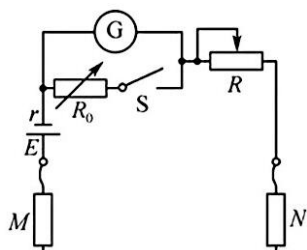


(2) 通过多次操作得到了一条比较清晰的纸带，如图乙所示，纸带中相邻两计数点间有 4 个点未画出，且打点计时器所用电源频率为 50 Hz，则该次操作时，小车的加速度大小为\_\_\_\_\_  $m / s^2$ 。(结果保留三位有效数字)



(3) 在完成实验验证时, 通过得出的实验数据得到了如图丙所示的图线, 图线与纵轴相交的原因是\_\_\_\_\_; 该图像中标出的坐标值均为已知量, 则小车的质量为\_\_\_\_\_.

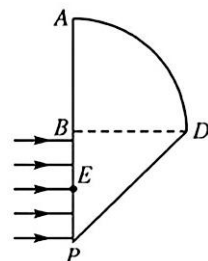
12. (8分) 某同学利用实验室的实验器材制成了简易的欧姆表, 改简易欧姆表有  $\times 100$ 、 $\times 10$  两个倍率, 如图所示, 已知电流计(内阻  $R_g = 54\Omega$ 、量程为  $I_g = 1mA$ )、滑动变阻器  $R$ (最大阻值为  $2000\Omega$ )、电阻箱( $0\sim 9999.9\Omega$ )、干电池 ( $E = 1.5V, r = 2\Omega$ ).



- (1) 电路中 M 应为\_\_\_\_\_ (填“红”或“黑”)表笔; 断开开关 S 时, 应为\_\_\_\_\_ (填“ $\times 100$ ”或“ $\times 10$ ”)倍率.
- (2) 断开开关 S, 滑动变阻器接入电路的电阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ , 当电流表的指针偏转角度为满偏的  $\frac{3}{4}$  时, 此处所标注的刻度值应为\_\_\_\_\_ (刻度值为电阻值与倍率的比值).
- (3) 闭合开关 S, 为使中央刻度值与开关断开时相同, 则滑动变阻器接入电路的电阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ , 电阻箱的阻值应调节为\_\_\_\_\_  $\Omega$ .

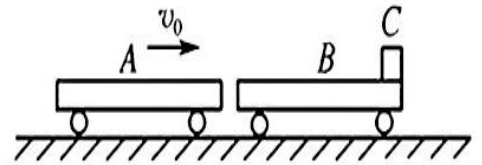
13. (10分) 如图所示, 玻璃砖的横截面由  $\frac{1}{4}$  圆弧 ABD 和等腰直角三角形 BPD 组成, E 为 BP 的中点. 一平行光束垂直 BP 面射入. 已知玻璃砖的折射率为:  $n = 1.6$ , 不考虑 AD 面上的二次反射. 求:

- (1) 从 E 点射入的光, 射出玻璃砖时折射角的正弦值;
- (2) 从圆弧 AD 面上射出的光占入射光的百分比.



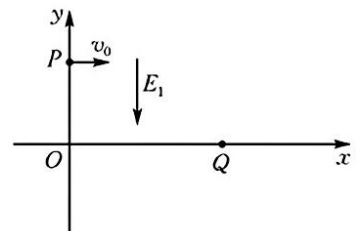
14. (12分) 如图所示, 质量为  $m=0.5\text{kg}$ 、完全相同的平板车 A、B 放在水平面上, 质量为  $M=1\text{kg}$ 、可视为质点的滑块 C 静止在平板车 B 的右端, 某时刻给平板车 A 一水平向右的速度, 经过一段时间 A 以  $v_0 = 10\text{m/s}$  的速度与平板车 B 发生完全非弹性碰撞, 平板车 A、B 的黏合体为 D, 滑块 C 始终未从 D 上滑下. 已知滑块 C 与 D 间的动摩擦因数为  $\mu = 0.1$ , 平板车所受的阻力恒为车重的  $k$  倍,  $k=0.15$ , 假设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度大小  $g = 10\text{m/s}^2$ . 求:

- (1) 平板车 A、B 碰后瞬间 C、D 的加速度大小;
- (2) 停止运动时, C 到 D 右端的距离.



15. (18分) 如图所示, 在竖直平面的坐标系  $xOy$  中, 第一象限内存在竖直向下的匀强电场  $E_1$  (大小未知, 且不包含  $x$  轴), 第四象限内存在竖直方向的匀强电场  $E_2$  (大小、方向均未知, 且包含  $x$  轴), 同时第四象限内紧挨着  $x$  轴的某矩形区域内存在磁感应强度大小为  $B_0 = \frac{5mv_0}{6qL}$ 、垂直坐标平面向里的匀强磁场. 一质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  的小球从坐标为  $(0, 2L)$  的 P 点以速度  $v_0$  沿  $x$  轴正方向抛出, 经电场偏  $v_0$  转后从坐标为  $(3L, 0)$  的 Q 点进入第四象限做圆周运动, 之后从  $x$  轴上的 M 点进入第一象限, 最后从  $x$  轴上的 N 点进入第四象限, 图中磁场区域, M 点、N 点均未画出, 已知重力加速度为  $g$ .

- (1) 求电场强度  $E_1$  和  $E_2$  的大小的比值;
- (2) 求磁场的最小面积和 N 点到坐标原点 O 的距离;
- (3) 若把第四象限中的磁场去掉, 同时垂直  $x$  轴固定一个光屏, 光屏到 O 点的距离为  $4L$ . 同时把多个相同的带电小球从  $y$  轴 OP 间不同位置以速度  $v_0$  沿  $x$  轴正方向抛出, 打在光屏上的不同位置, 求光屏上发光的最大长度.





势能, A 正确; 由对称性可知两正电荷在 a、b 两点的电势相等, 因此比较 a、b 两点电势高低时, 只需确定负电荷在 a、b 两点的产生的电场, 沿电场线电势降低, 所以 b 点的电势高于 a 点的电势, B 错误; 设  $AB=L$ , 则由几何关系可知  $Ba = 2aO = \frac{\sqrt{3}}{3}L$ , 三个电荷在 a 点产生的电场如图所示, 则 a 点的电场强度大小为  $E_a = 2 \frac{kq}{(\frac{\sqrt{3}}{3}L)^2} = \frac{6kq}{L^2}$ , 则  $E_a : E_b = 8 : 3$ , C 正确; 由 C 选项分析可知, a 点  $E_b = \frac{kq}{(\frac{\sqrt{3}}{3}L)^2} - \frac{kq}{(\frac{2\sqrt{3}}{3}L)^2} = \frac{9kq}{4L^2}$ , 的电场方向由 a 指向 B, 欲使 a 点的电场强度为 0, 应在 O 点放置一负电荷, 且该电荷在 a 点产生的电场强度大小也为  $\frac{6kq}{L^2}$ , 则有  $\frac{6kq}{L^2} = \frac{kq'}{(\frac{\sqrt{3}}{6}L)^2}$ , 解得  $q' = \frac{q}{2}$ , D 错误.

9. BC 变压器的工作原理是电磁感应现象, 因此输入变压器原线圈的电流一定为交流电, 因此整流器接在升压变压器的输出端, 输电线上的电流为直流, 要使输入降压变压器输入端的电流为交流, 则逆变器应接在降压变压器的输入端, A 错误; 由题意可知扇叶的频率为  $f_0 = 0.5\text{Hz}$ , 则线圈的频率为  $f = nf_0$ , 线圈绕垂直于磁场的轴匀速转动, 产生正弦式交变电流, 其电动势的最大值为  $E_m = NBS\omega$ , 角速度  $\omega = 2\pi f$ , 可解得  $E_m = 2\pi NBSnf_0$ , 风力发电机输出电压的有效值为  $E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}\pi NBSnf_0 = 600\text{V}$ , 则升压变压器的输入电压为  $U_1 = 600\text{V}$ , 升压变压器的输出电压为  $U_2 = 110\text{kV}$ , 由变压器的工作原理可知  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2}$ , 解得  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{3}{550}$ , B 正确; 设输电电流为  $I_2$ , 则由  $P_R = I_2^2 R$  得  $I_2 = \sqrt{\frac{P_R}{R}}$ , 代入数据解得  $I_2 = 400\text{A}$ , 输电线上损耗的电压为  $U_R = I_2 R = 400 \times 10\text{V} = 4000\text{V}$ , 则降压变压器原线圈的输入电压为  $U_3 = U_2 - U_R = 106000\text{V}$ , 由公式  $\frac{n_3}{n_4} = \frac{U_3}{U_4}$ , 解得  $\frac{n_3}{n_4} = \frac{5300}{11}$ , C. 正确; 又由  $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$  得  $I_1 = \frac{n_2}{n_1} I_2$ , 代入数据解得  $I_1 = \frac{220000}{3}\text{A}$ , 则风力发电厂的输出功率为  $P = EI_1$ , 代入数据得  $P = 4.4 \times 10^7\text{W}$ , D 错误.

10. AD 在物块 A 接触弹簧前, 对物块 A、B 组成的系统, 由力的平衡条件得  $F_{NA} = m_1 g \cos 30^\circ$ ,  $m_1 g \sin 30^\circ = m_2 g + F_f$ , 又  $F_f = \mu F_{NA}$ , 解得  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{6}$ , A 正确; 物块 A 接触弹簧前, A、B 与斜面组成的系统处于平衡状态, 所以地面对斜面的摩擦力为 0, B 错误; 物块 A 到达 O 点前的瞬间, A、B 组成的系统减速至 0, 设此时的加速度大小为 a, 由牛顿第二定律得  $m_2 g + F_f + kx - m_1 g \sin 30^\circ = (m_1 + m_2) a_1$ , 对物块 B 有  $m_2 g - F_1 = m_2 a_1$ , 解得  $F_1 = 4\text{N}$ , C 错误; 物块 A 离开 O 点后的瞬间, A、B 组成的系统从静止开始加速, 设此时的加速度大小为  $a_2$ , 由受力分析可知  $m_2 g - F_f + kx - m_1 g \sin 30^\circ = (m_1 + m_2) a_2$ , 对物块 B 有  $m_2 g - F_2 = m_2 a_2$ , 解得  $F_2 = 8\text{N}$ , D 正确.

11. (1) B (1 分) (2) 1.97 (1 分) (3) 平衡摩擦力过度 (2 分)  $\frac{d}{c-d}$  (2 分)

解析: (1) 由于力传感器能测量出小车的牵引力, 因此实验时没有必要保证小车的质量远大于沙和沙桶的总质量, A 错误; 为了减小实验误差, 实验时应将长木板的右端适当垫高以平衡摩擦力, B 正确; 实验时应先接通电源再释放小车, C 错误; 为了保证牵引力大小不变, 实验时, 应保证细线与长木板平行, D 错误.

(2) 由题意可知打点计时器的打点周期为  $T = \frac{1}{f} = 0.02\text{s}$ , 则相邻两计数点的时间间隔为  $t = 5T = 0.1\text{s}$ , 由逐差法可知, 该次测量时小车的加速度为  $a = \frac{x_{CF} - x_{OC}}{9t^2}$ , 代入数据解得  $a = 1.97\text{ m/s}^2$ .

(3) 由图可知, 当  $F=0$  时, 加速度  $a > 0$ , 表明平衡摩擦力时, 长木板的倾角过大, 使得平衡摩擦力过度; 根据题意有  $a = FM$ , 结合  $a-F$  图像有  $k = \frac{1}{M}$ , 由图像得该图线的斜率为  $k = \frac{c-b}{d}$ , 解得  $M = \frac{d}{c-d}$ .

12. (1) 黑 (1 分)  $\times 100$  (1 分) (2) 1 444 (1 分) 5 (1 分) (3) 142.6 (2 分) 6 (2 分)

解析: (1) M 表笔连接电源的正极, 又欧姆表的电流走向为“红入黑出”, 因此 M 应为黑表笔; 闭合开关后, 电流计与电阻箱并联, 电流表的量程变大, 欧姆表的内阻减小, 所以断开开关 S 时, 应为倍率较大的  $\times 100$  倍率.

(2) 欧姆调零时有  $R_{\text{内}} = \frac{E}{I_g} = \frac{1.5}{0.001}\Omega = 1500\Omega$ , 此时滑动变阻器接入电路的电阻值为  $R = R_{\text{内}} - r - R_g = 1444\Omega$ ;



对 C 由牛顿第二定律得  $\mu Mg = Ma'c$

解得  $a'c = 1\text{m/s}^2$  (1 分)

共速后 C、D 滑行的距离分别为  $x'_D = \frac{v'^2}{2a'_D} = 0.25\text{ m}$ 、 $x'_C = \frac{v'^2}{2a'_C} = 0.5\text{ m}$  (1 分)

则最终滑块 C 到 D 右端的距离为  $\Delta x = x_D + x'_D - x_C - x'_C$

代入数据解得  $\Delta x = 2.25\text{ m}$  (1 分)

15. 解: (1) 在第一象限, 带电小球做类平抛运动, 加速度  $a = \frac{qE_1 + mg}{m}$  (1 分)

沿 y 轴方向有  $2L = \frac{1}{2}at^2$

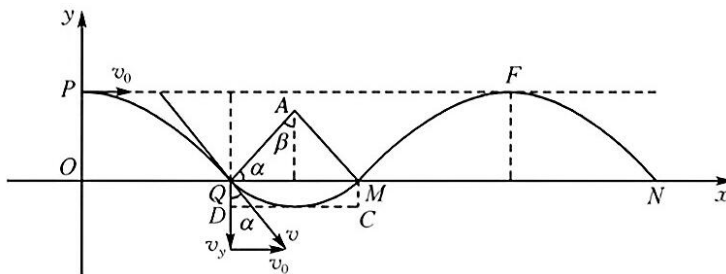
沿 x 轴方向有  $3L = v_0 t$  (1 分)

解得  $E_1 = \frac{4mv_0^2 - 9mgL}{9qL}$  (1 分)

小球在第四象限内做圆周运动, 可知电场力与重力平衡, 则有  $qE_2 = mg$

解得  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{4v_0^2 - 9gL}{9gL}$  (1 分)

(2) 带电小球进入第四象限时就进入磁场做匀速圆周运动, 其运动轨迹如图所示



矩形 QMCD 的面积为匀强磁场的最小面积  $S_{\text{min}}$ , 设带电小球进入磁场时的速度方向与 y 轴负方向的夹角为  $\alpha$ , 根

据类平抛运动可知  $\tan\alpha = \frac{1.5L}{2L} = \frac{3}{4}$

由三角函数关系知  $\sin\alpha = \frac{3}{5}$ ,  $\cos\alpha = \frac{4}{5}$  (1 分)

根据速度合成可知, 进入磁场时的速度  $v = \frac{v_0}{\sin\alpha} = \frac{5v_0}{3}$  (1 分)

带电小球在磁场中, 洛伦兹力提供向心力有  $qvB_0 = \frac{mv^2}{R}$

解得  $R = 2L$  (1 分)

由几何知识可知  $QD = R - R\sin\alpha = \frac{4L}{5}$ ,  $QM = 2R\cos\alpha = \frac{16L}{5}$  (1 分)

带电小球从 M 点进入第一象限, 再从 M 点到 F 点的逆过程为类平抛运动, 根据对称性可知  $MN = 2OQ = 6L$

故  $ON = OQ + QM + MN = \frac{61L}{5}$  (1 分)

(3) 设 OP 之间的某点到 O 点的距离为 y, 经电场偏转后经过 x 轴的 G 点, 设 G 点到 O 点的距离为 x.

沿 y 轴方向有  $y = \frac{1}{2}at^2$  (1 分)

沿 x 轴方向有  $x = v_0 t$  (1 分)

设进入第四象限时速度与 x 轴的夹角为  $\theta$ , 则  $\tan\theta = \frac{at}{v_0}$  (1 分)

小球击中光屏的位置到 x 轴的距离  $h = (4L - x) \tan\theta$  (1 分)

整理可得  $h = \frac{4L\sqrt{a}}{v_0}\sqrt{2y} - 2y = -(\sqrt{2y})^2 + \frac{4L\sqrt{a}}{v_0}\sqrt{2y}$  (1分)

把  $\sqrt{2y}$  看作未知数, 根据数学知识可知, 当  $\sqrt{2y} = \frac{4L\sqrt{a}}{2v_0}$  时,  $h$  有最大值, 最大值  $h_m = \left(\frac{2L\sqrt{a}}{v_0}\right)^2$

又由第(1)问中的  $2L = \frac{1}{2}at^2$ 、 $3L = v_0t$  (1分)

解得  $\frac{v_0^2}{a} = \frac{9}{4}L$  (1分)

由此可知, 当  $y = \frac{8}{9}L$  时,  $h_m = \frac{16}{9}L$  (1分)

当  $y=0$  时,  $h=0$ , 所以光屏上发光的长度为  $\frac{16}{9}L$  (1分)