

# 高三物理考试

本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

## 注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用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。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容: 高考全部内容。

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. 1889 年第一届国际计量大会批准制造的“国际千克原器”保存在巴黎西郊一间地下储藏室内, 其质量受空气污染和氧化等因素影响出现细微变化, 已难以适应现代精密测量要求, 因此 2018 年 11 月 16 日, 第 26 届国际计量大会决定, 千克由普朗克常量  $h$  及米和秒定义, 即  $1 \text{ kg}$

$$= \frac{h}{6.62607015 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}} \text{。则普朗克常量 } h \text{ 的单位可表示为}$$

- A.  $\text{J} \cdot \text{s}$       B.  $\text{N} \cdot \text{m}$   
C.  $\text{W}$       D.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

2. 支持无线充电的电子设备内部都有一个线圈, 而支持反向无线充电的手机内部线圈还接有如图所示的交流/直流变换器, 当靠近无线充电底座给手机充电时, 线圈内部产生的高频交变电流通过转换器后整流为 5 V 的稳恒直流电, 当手机为其他无线充电设备充电时, 手机内部的升压板先将额定电压为 4.2 V 的锂电池升压至 5 V, 再通过转换器逆变为高频交变电流, 当接收线圈与授电线圈正对放置时即可实现用手机反向无线充电。下列说法正确的是

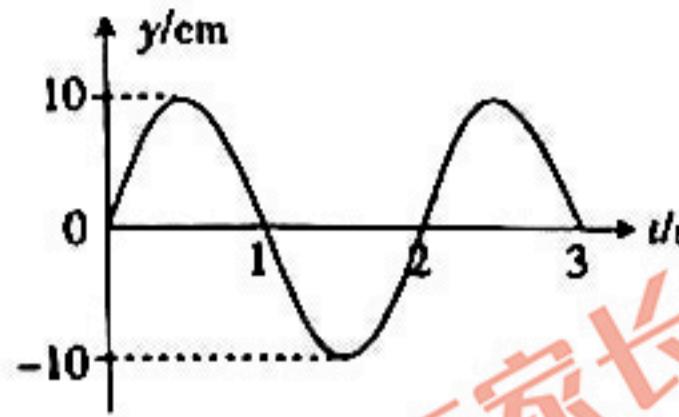
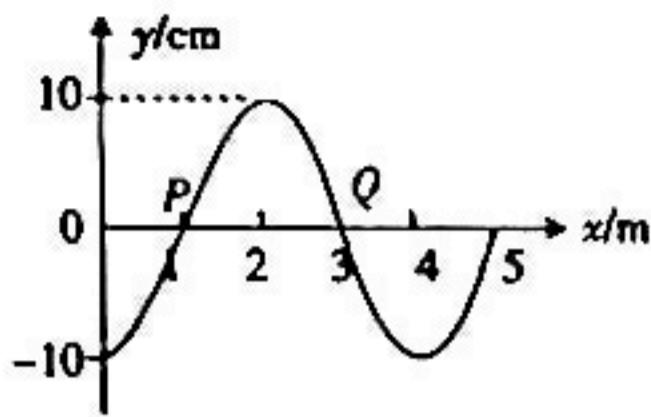


- A. 无线充电技术主要利用了自感  
B. 反向充电时授电线圈和接收线圈之间没有作用力  
C. 反向充电时授电线圈和接收线圈之间只存在引力  
D. 反向充电时授电线圈和接收线圈中电流的频率相同

3. 为监控非法入侵南海岛屿的船只, 北斗系统中有颗近似在圆轨道上绕地球运动的卫星, 该卫星距地面的高度大约为 300 km, 每天累计经过岛屿正上方 16 次。受稀薄大气的影响, 每隔一段时间须启动卫星上的发动机来修正轨道。下列说法正确的是

- A. 该卫星的周期约为 60 min  
B. 大气阻力会使该卫星的轨道变低  
C. 该卫星的轨道平面可能与赤道共面  
D. 发动机工作时对卫星做正功, 轨道修正后卫星的动能将变大

4. 一列简谐横波沿  $x$  轴传播, 图甲是  $t=2$  s 时的波形图, 图乙是平衡位置在  $x=1$  m 处的质点 P 的振动图像, 则这列简谐波的波速为

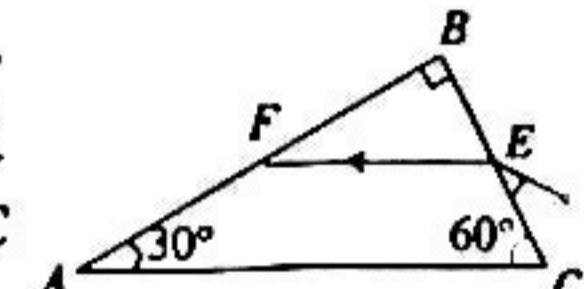


- A. 1 m/s      B. 2 m/s      C. 3 m/s      D. 4 m/s

5. 如图所示, 三棱镜的横截面 ABC 为直角三角形,  $\angle B=90^\circ$ ,  $\angle A=30^\circ$ 。

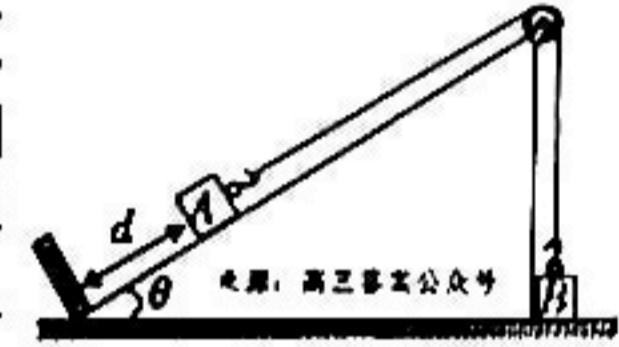
一单色光从 BC 边的中点 E 射入三棱镜, 在 AB 边的中点 F 发生全反射后, 从 AC 边的 G 点(图中未画出)射出三棱镜。已知入射光线与 BC 边的夹角  $\theta=30^\circ$ , 则光在 G 点的折射角为

- A.  $30^\circ$       B.  $45^\circ$       C.  $60^\circ$       D.  $75^\circ$



6. 如图所示, 固定在水平地面上、倾角  $\theta=30^\circ$  的斜面底端有一挡板, 其顶端有一轻质小滑轮, 一根不可伸长的轻质细绳跨过定滑轮, 两端分别与物块 A、B 连接, 物块 A 的质量为  $4m$ , 物块 B 的质量为  $m$ 。开始将物块 B 按在地面上, 物块 A 距挡板的距离为  $d$ , 突然放手后物块 A 开始下滑, 与挡板碰撞后速度立刻变为 0。不计一切摩擦, 则物块 B 上升的最大高度为

- A.  $d$       B.  $\frac{6d}{5}$   
C.  $\frac{7d}{5}$       D.  $\frac{8d}{5}$



7. 如图所示, 空间存在垂直纸面向外、磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场, 粒子源 O 可沿纸面向各个方向以相同的速率发射质量为  $m$ 、带电荷量为  $q$  的正粒子, 一薄光屏与纸面的交线为 PQ,  $OQ=L$ ,  $PQ=2L$ ,  $OQ \perp PQ$ 。要使 PQ 左、右两侧所有点均能被粒子打中, 则粒子的速度至少为

- A.  $\frac{qBL}{2m}$   
B.  $\frac{qBL}{m}$   
C.  $\frac{\sqrt{5}qBL}{2m}$   
D.  $\frac{5qBL}{2m}$



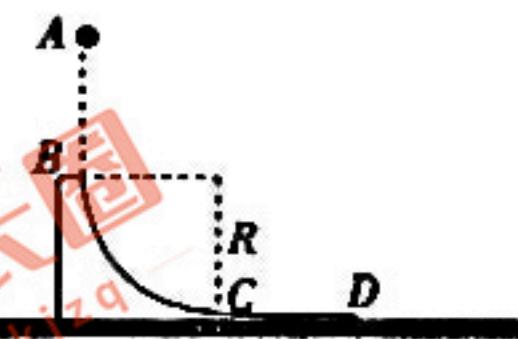
二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

8. 太阳内部高温高压使三个氦核发生短暂的核反应, 被称为氦闪。该核反应的方程式为  $3\text{He} \rightarrow X$ , 已知  ${}^3\text{He}$  核的比结合能为  $E_1$ , X 核的比结合能为  $E_2$ , 真空中的光速为  $c$ 。下列说法正确的是

- A. 该核反应又称热核反应  
B. X 原子核中有 8 个中子  
C. 该核反应释放的能量为  $12E_2 - 4E_1$   
D. 该核反应核子的质量亏损为  $\frac{12(E_2 - E_1)}{c^2}$

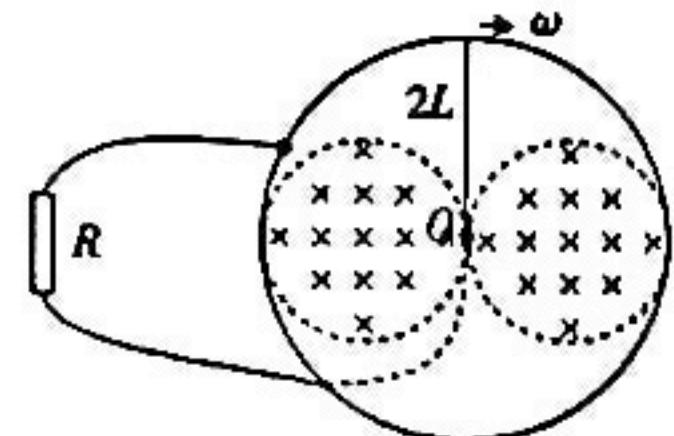
9. 如图所示,质量为 $3\text{ kg}$ 的物块静置于足够大的光滑水平地面上,光滑轨道的 $BC$ 部分为半径为 $R$ 的四分之一圆弧, $CD$ 部分水平。质量为 $1\text{ kg}$ 的小球(可视为质点)从圆弧轨道顶端 $B$ 正上方的 $A$ 点由静止自由落下,与圆弧相切于 $B$ 点并从 $B$ 点进入圆弧。已知 $AB=CD=R=0.3\text{ m}$ ,取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ ,下列说法正确的是

- A. 物块对小球不做功
- B. 物块的最大速度为 $1\text{ m/s}$
- C. 两者分离时物块移动了 $0.15\text{ m}$
- D. 物块对地面的最大压力为 $70\text{ N}$



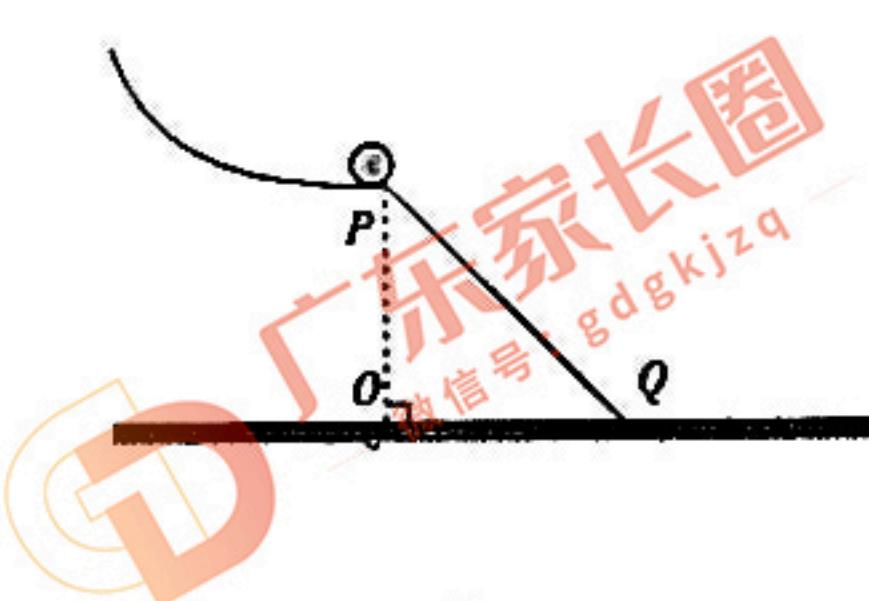
10. 如图所示,半径为 $2L$ 的光滑圆导轨内部存在理想边界的匀强磁场,其边界为与导轨内半径均为 $L$ 的两个外切圆,磁场的磁感应强度大小为 $B$ ,方向垂直纸面向里。一根长度 $2L$ 的金属棒一端铰接于圆心 $O$ ,另一端搭在导轨上,从导轨和圆心处分别引出两根导线接在阻值为 $R$ 的定值电阻两端,金属棒在外力作用下以角速度 $\omega$ 顺时针匀速转动,转动过程中始终与导轨接触良好,电路中除定值电阻以外的电阻均不计,下列说法正确的是

- A. 通过定值电阻 $R$ 的最大电流为 $\frac{2BL^2\omega}{R}$
- B. 金属棒转动一周通过电阻 $R$ 某截面的电荷量为 $\frac{2\pi BL^2}{R}$
- C. 从图示位置开始计时,电阻 $R$ 两端的瞬时电压 $e=BL^2\omega\sin^2(\omega t)$
- D. 从图示位置开始计时,通过电阻 $R$ 的瞬时电流 $i=\frac{2BL^2\omega\sin^2(\omega t)}{R}$



### 三、非选择题:本题共5小题,共54分。

11.(6分)某同学用如图甲所示的装置探究平抛运动的特点,固定在水平地面上的斜面 $PQO$ 上方的弧形轨道末端水平,小球从弧形轨道上不同位置下滑,从末端水平飞出,在末端 $P$ 点有一速度传感器(图中未画出),可测出小球经 $P$ 点做平抛运动的初速度 $v_0$ 。改变小球的释放位置,从而改变小球在 $P$ 处的速度 $v_0$ ,测出小球的落点到 $OP$ 的距离 $x$ ,记录的数据如图乙所示。当地重力加速度大小 $g=9.8\text{ m/s}^2$ ,若用直尺测得斜面的高度 $PO=$ \_\_\_\_\_m,斜面的长度 $PQ=$ \_\_\_\_\_m,就验证了平抛运动的规律。(结果均保留两位小数)



序号	$v_0/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	$x/\text{cm}$
1	2.7	108.0
2	2.1	84.0
3	1.8	72.0
4	1.2	39.2
5	0.6	9.8

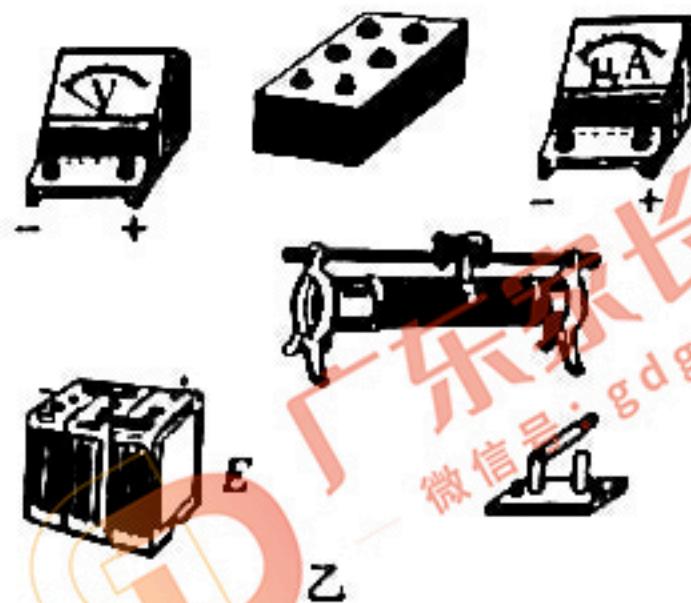
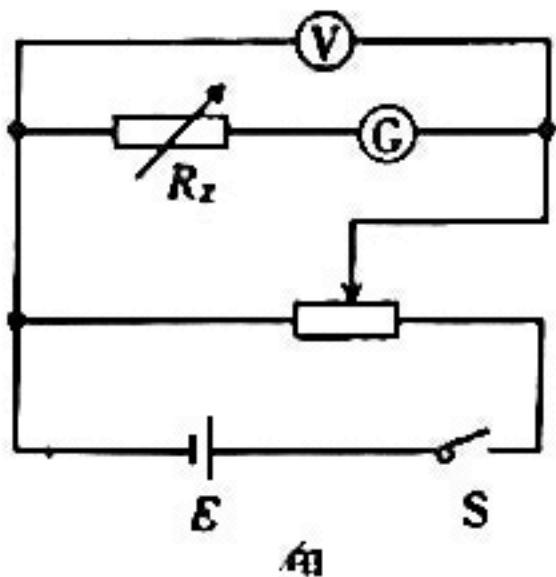
甲

乙

12.(9分)实验小组找到一刻度清晰的微安表①,但其量程、内阻标识均模糊不清。该小组同学决定测量该微安表的内阻并确定其量程,可供选择的器材如下:

- A. 电压表⑤(量程为 $0\sim 3\text{ V}$ ,内阻约为 $3\text{ k}\Omega$ );
- B. 滑动变阻器 $R_1(0\sim 10\text{ }\Omega)$ ;
- C. 电源 $E(1.5\text{ V})$ ;
- D. 电源 $E(12\text{ V})$ ;
- E. 电源 $E(120\text{ V})$ ;
- F. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- G. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- H. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- I. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- J. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- K. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- L. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- M. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- N. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- O. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- P. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- Q. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- R. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- S. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- T. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- U. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- V. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- W. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- X. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- Y. 电源 $E(220\text{ V})$ ;
- Z. 电源 $E(220\text{ V})$ ;

- D. 电源  $E$ (电动势约为 3 V);  
 E. 电阻箱  $R_2$ (最大阻值为 9999  $\Omega$ );  
 F. 开关  $S$ 一个,导线若干。



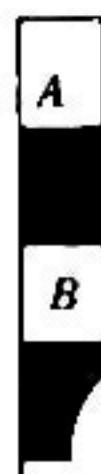
(1) 请按图甲所示电路图将图乙中的实物连接。

(2) 滑动变阻器应选择\_\_\_\_\_ (填“B”或“C”)。

(3) 实验过程: 将滑动变阻器的滑片移至左端, 合上开关  $S$  后, 将滑动变阻器的滑片向右移动少许, 再调节电阻箱, 使微安表指针半偏, 记下此时电阻箱的阻值  $R$  及电压表的示数  $U$ ; 再次将滑动变阻器的滑片向右移动少许, 重复以上操作, 得到多组  $R$ 、 $U$ , 以  $U$  为纵坐标,  $R$  为横坐标, 画出的  $U-R$  图像的斜率为  $k$ , 纵截距为  $b$ , 则待测微安表的量程为\_\_\_\_\_, 内阻为\_\_\_\_\_。

13. (11 分) 如图所示, 一支粗细均匀的玻璃管开口向下竖直放置, 管内由两段长均为  $l_0 = 15$  cm 的水银柱封闭着空气柱 A、B, 空气柱 A 的长度  $l_A = 10.5$  cm, 空气柱 B 的长度  $l_B = 9$  cm。现缓慢将玻璃管旋转至管口竖直向上并固定。已知外界大气压强  $p_0 = 75$  cmHg, 封闭空气可视为理想气体且温度不变, 求:

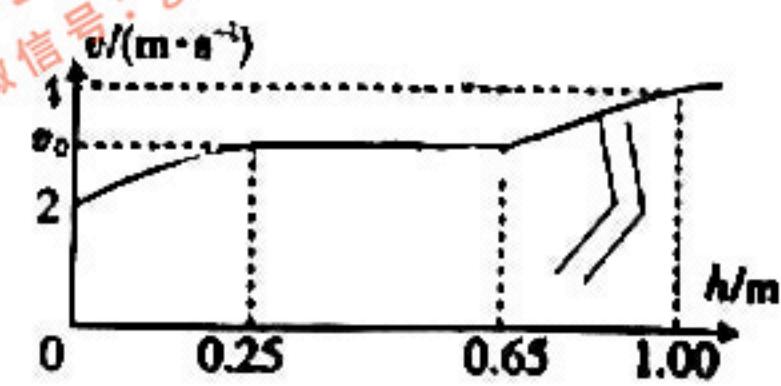
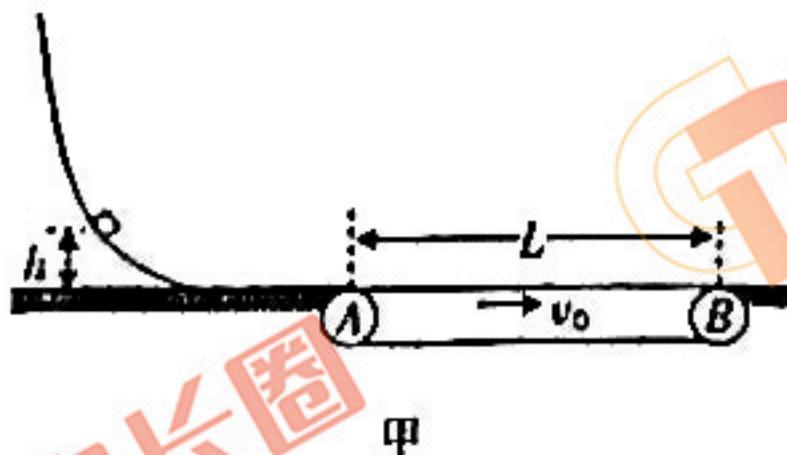
- (1) 空气柱 A 的长度  $L_A$ ;  
 (2) 空气柱 B 的长度  $L_B$ 。



14. (12分)弯曲轨道与水平地面平滑连接,右侧有一与地面等高的传送带,传送带始终以速度 $v_0$ 顺时针匀速转动,如图甲所示。将一滑块从轨道上高 $h$ 处无初速释放,当 $0.25\text{ m} \leq h \leq 0.65\text{ m}$ 时,滑块离开传送带时的速度不变,当滑块从其他高度释放后,离开传送带时的速度大小 $v$ 与高度 $h$ 的图像为如图乙所示的曲线。已知滑块与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.2$ ,弯曲轨道与水平地面均光滑,取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ ,求:

(1)传送带的传送速度 $v_0$ ;

(2)传送带的长度 $L$ 。



15. (16分)如图所示,有三根完全相同、原长均为  $L_0$  的绝缘轻质橡皮筋,其中两根的一端固定在天花板上的  $O$  点,另一端分别连接质量均为  $m$  的带电小球  $A$ 、 $B$ ,它们所带的电荷量分别为  $-q$  和  $+q$ , $A$ 、 $B$  之间用第三根橡皮筋连接起来。由于空间存在水平向右的匀强电场,平衡时三根橡皮筋的长度均为原长的  $\frac{3}{2}$ 。现剪断  $A$ 、 $B$  之间的橡皮筋,由于有空气阻力, $A$ 、 $B$

球最后会在新的位置平衡。已知橡皮筋满足胡克定律并始终在弹性限度内,两小球所带电荷量始终不变,不计两小球间的静电力,重力加速度大小为  $g$ 。求:

- (1)匀强电场的电场强度大小  $E$ ;
- (2)再次平衡时小球  $A$  电势能的减少量  $\Delta E_{\text{电}}$ ;
- (3)再次平衡时小球  $B$  重力势能的增加量  $\Delta E_{\text{重}}$ 。

