

# 2021-2022 年福州第八中学高二上期末考试试卷

## 物理试卷

一、选择题（本题共 10 小题，每小题 4 分。在每小题给出的四个选项中，第 1—6 题只有一项符合题目要求，第 7-10 题有多项符合题目要求。）

1. 下列说法正确的是（ ）

- A. 地磁场的南极在地理南极附近
- B. 直线电流、环形电流、通电螺线管产生的磁场方向都可以用右手定则来判定
- C. 磁感应强度的方向就是通过该点的磁感线的切线方向
- D. 穿过某一面积的磁通量为零，该处磁感应强度为零

【答案】C

【解析】

【详解】A. 地磁场的南极在地理北极附近，故 A 错误；

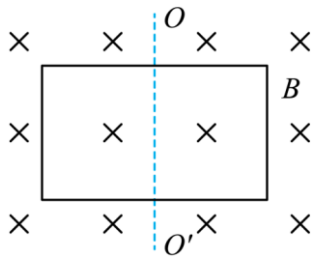
B. 直线电流、环形电流、通电螺线管产生的磁场方向都可以用右手螺旋定则（即安培定则）来判定，故 B 错误；

C. 磁感应强度的方向就是通过该点的磁感线的切线方向，故 C 正确；

D. 穿过某一面积的磁通量为零，该处磁感应强度不一定为零，因为平面可能和磁感应强度方向平行，故 D 错误。

故选 C。

2. 如图所示，框架面积为  $S$ ，框架平面与磁感应强度为  $B$  的匀强磁场方向垂直，则下列关于穿过平面的磁通量的情况中，正确的是（ ）



- A. 如图所示位置时磁通量为零
- B. 若使框架绕  $OO'$  转过  $60^\circ$ ，磁通量为  $\frac{BS}{2}$
- C. 若从初始位置转过  $90^\circ$  角，磁通量为  $BS$
- D. 若从初始位置转过  $180^\circ$  角，磁通量变化为 0

【答案】B

**【解析】**

**【详解】** 图示时刻，线圈与磁场垂直，穿过线圈的磁通量等于磁感应强度与线圈面积的乘积。当它绕轴转过  $\theta$  角时，线圈在磁场垂直方投影面积  $S\sin\theta$ ，磁通量等于磁感应强度与这个投影面积的乘积。线圈从图示转  $90^\circ$  时，磁通量为 0，磁通量的变化量大小等于初末位置磁通量之差。

A. 线圈与磁场垂直，穿过线圈的磁通量等于磁感应强度与线圈面积的乘积，故图示位置的磁通量  $\Phi = BS$ ，故 A 错误；

B. 使框架  $OO'$  转过  $60^\circ$  角，则在磁场方向的投影面积  $\frac{S}{2}$ ，则磁通量  $\frac{BS}{2}$ ，故 B 正确；

C. 当线圈从图示转  $90^\circ$  时，线框与磁场平行，故磁通量为 0，故 C 错误；

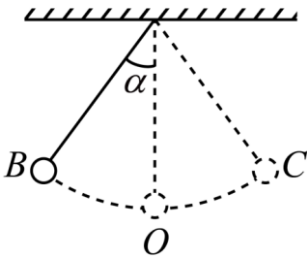
D. 从初始位置转  $180^\circ$  角，磁通量变化为

$$\Delta\Phi = BS - (-BS) = 2BS$$

故 D 错误；

故选 B

3. 如图所示，单摆的周期为  $T$ ，则下列说法正确的是 ( )



A. 把摆球质量增加一倍，其它条件不变，则单摆的周期变小

B. 把摆角  $\alpha$  变小，其它条件不变，则单摆的周期变小

C. 将单摆摆长增加为原来的 2 倍，其它条件不变，则单摆的周期将变为  $2T$

D. 将此摆从地球赤道移到两极上，其它条件不变，则单摆的周期将变短

**【答案】** D

**【解析】**

**【分析】**

**【详解】** ABC. 根据单摆周期公式

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

可知，周期与摆角和摆球的质量无关，摆长增加为原来的 2 倍，其它条件不变，则单摆的周期将变为  $\sqrt{2}$  倍，故 ABC 错误；

D. 地球两极的重力加速度大于赤道的重力加速度，根据

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

可得将此摆从地球赤道移到两极上，其它条件不变，则单摆的周期将变短，故 D 正确。

故选 D。

4. 某表头 G 的满偏电流为  $I_g=200\mu\text{A}$ ，内阻  $R_g=500\Omega$ ，要将其改装成量程为 0~3V 的电压表，下列操作正确的是（ ）

- A. 串联一个  $14500\Omega$  的电阻
- B. 并联一个  $14500\Omega$  的电阻
- C. 串联一个  $15000\Omega$  的电阻
- D. 并联一个  $250\Omega$  的电阻

【答案】A

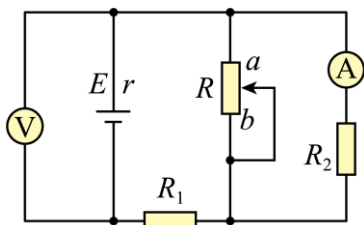
【解析】

【详解】将小量程的电流表改装成电压表需要串联一个大电阻，改装后电压表量程为 3V，所串联电阻的阻值为

$$R = \frac{U}{I_g} - R_g = \left(\frac{3}{2 \times 10^{-4}} - 500\right)\Omega = 14500\Omega$$

故选 A。

5. 电动势为  $E$ 、内阻为  $r$  的电源与定值电阻  $R_1$ 、 $R_2$  及滑动变阻器  $R$  连接成如图所示的电路，当滑动变阻器的滑片由中点滑向  $a$  端时，下列说法正确的是（ ）



- A. 电压表的示数变大
- B. 电流表的示数变小
- C. 电源的输出功率一定增大
- D.  $R_1$  的功率变小

【答案】B

【解析】

【详解】AB. 当滑动变阻器的滑片由中点滑向  $a$  端时，接入电路的电阻减小，则由闭合电路的欧姆定律可知，干路电流增加，内电压增加，由

$$U = E - Ir$$

可知路端电压减小，即电压表示数变小。因路端电压减小，而干路电流增加，故  $R_1$  两端的电压增加，则并

联部分电压减小，由欧姆定律可知电流表示数变小，故 A 错误，B 正确；

C. 根据电源的输出功率和外电阻的关系可知，外电阻等于内阻时，电源的输出功率最大，本题中外电阻和内阻的关系不明确，则滑动变阻器的滑片由中点滑向  $a$  端时，电源的输出功率不一定增大，故 C 错误；

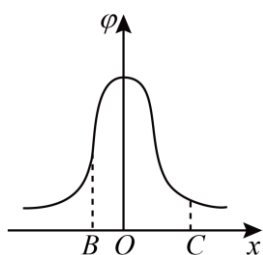
D. 由上述分析可知，当滑动变阻器的滑片由中点滑向  $a$  端时，干路电流增加，根据

$$P = I^2 R_1$$

可知， $R_1$  的功率变大，故 D 错误。

故选 B。

6. 空间某一静电场的电势  $\varphi$  在  $x$  轴上分布如图所示， $x$  轴上  $B$ 、 $C$  两点电场强度在  $x$  方向上的分量分别是  $E_{Bx}$ 、 $E_{Cx}$ ，下列说法中正确的有 ( )



A.  $E_{Bx}$  的大小小于  $E_{Cx}$  的大小

B.  $E_{Bx}$  的方向沿  $x$  轴正方向

C. 电荷在  $O$  点受到的电场力在  $x$  方向上的分量最大

D. 负电荷沿  $x$  轴从  $B$  移到  $C$  的过程中，电场力先做正功，后做负功

【答案】D

【解析】

【详解】A.  $\varphi-x$  图线的斜率的绝对值表示场强的大小，由图可知， $B$  点的斜率较大，故  $E_{Bx}$  的大小大于  $E_{Cx}$  的大小，A 错误；

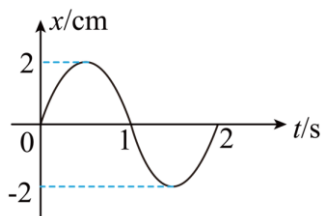
B. 沿电场线的方向电势降低，可知  $E_{Bx}$  的方向沿  $x$  轴负方向，B 错误；

C.  $O$  点的斜率为零，故电荷在  $O$  点受到的电场力在  $x$  方向上的分量为零，C 错误；

D.  $O$  点左侧场强向左，右侧场强向右，故负电荷沿  $x$  轴从  $B$  移到  $C$  的过程中，受到的电场力先向右后向左，故电场力先做正功，后做负功，D 正确。

故选 D。

7. 水平弹簧振子在做简谐运动过程中的位移 ( $x$ ) 随时间 ( $t$ ) 变化的关系如图所示，则下列说法正确的是 ( )



- A. 振子在 1s 末和 2s 末所处的位置不同
- B. 振子在 0.25s 和 0.75s 时的回复力大小相等，方向相同
- C. 振子在 0.75s 和 1.25s 时的速度大小相等，方向相反
- D. 振子在 0~2s 内通过的路程为 8cm

【答案】BD

【解析】

【详解】A. 振子在 1s 末和 2s 末所处的位置相同，均在平衡位置，故 A 错误；

B. 振子在 0.25s 和 0.75s 时位移相同，故回复力大小相等，方向相同，故 B 正确；

C. 根据图像可知，振子在 0.75s 和 1.25s 时的速度大小相等，方向相同，故 C 错误；

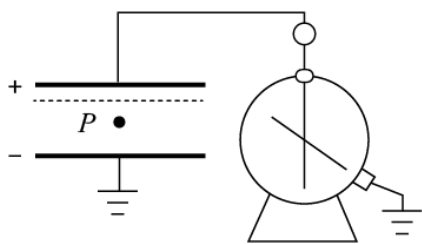
D. 振子在 0~2s 内通过的路程为

$$s = 4A = 8\text{cm}$$

故 D 正确。

故选 BD。

8. 如图，水平放置的平行板电容器上极板带正电，两板间电压为  $U$ ，板间距离为  $d$ ，上极板与静电计相连，静电计金属外壳和电容器下极板都接地，在两极板正中间  $P$  点有一个静止的带电油滴，所带电荷量绝对值为  $q$ ，下列说法正确的是（ ）



- A. 油滴带负电
- B. 油滴质量大小为  $\frac{qU}{gd}$
- C. 若仅将上极板向左平移一小段距离，则静电计指针张角变大
- D. 若仅将上极板平移到图中虚线位置，则油滴的电势能增大

【答案】ABC

【解析】

【分析】

【详解】A. 油滴所受电场力与重力平衡，则电场力方向竖直向上，而根据题意知场强方向竖直向下，可知油滴带负电，故 A 正确；

B. 油滴处于静止状态，根据平衡条件

$$mg - qE = 0$$

电场强度为

$$E = \frac{U}{d}$$

联立解得

$$m = \frac{qU}{gd}$$

故 B 正确；

C. 电容器电量不变，根据电容的决定式

$$C = \frac{\epsilon S}{4\pi kd}$$

根据电容定义式

$$C = \frac{Q}{U}$$

场强为

$$E = \frac{U}{d}$$

联立可得

$$E = \frac{4\pi kQ}{\epsilon S}$$

可知场强  $E$  增大，根据

$$U = Ed$$

可知两极板间电压变大，静电计指针张角变大，故 C 正确；

D. 因下极板接地，电势为零，板间电场强度

$$E = \frac{4\pi kQ}{\epsilon S}$$

与板间距离无关，所以电场强度不变， $P$  点与下极板间距不变，根据

$$U_{PO} = \varphi_P = Ed_{PO}$$

知  $P$  点的电势不变，油滴的电势能不变，故 D 错误。

故选 ABC。

9. 当地时间 2021 年 7 月 30 日，东京奥运会女子蹦床决赛，整套动作完美发挥的朱雪莹，以 56.635 分夺得金牌，帮助中国蹦床队时隔 13 年重获该项目冠军。队友刘灵玲收获一枚银牌。已知朱雪莹的体重为 45kg，在比赛中，朱雪莹从离水平网面 3.2m 高处自由下落，着网后沿竖直方向蹦回离水平网面 5.0m 高处。已知朱雪莹与网接触的时间为 0.15s，若把这段时间内网对运动员的作用力当作恒力处理， $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ，则 ( )

- A. 运动员下落接触网面前瞬间的速度为 6m/s
- B. 运动员上升离开网面瞬间的速度为 10m/s
- C. 运动员和网面之间的相互作用力大小为 5400N
- D. 运动员和网面之间的相互作用力大小为 5850N

【答案】BD

【解析】

【详解】A. 运动员下落接触网面前瞬间的速度大小为

$$v_1 = \sqrt{2gh_1} = \sqrt{2 \times 10 \times 3.2} \text{m/s} = 8 \text{m/s}$$

故 A 错误；

B. 运动员上升离开网面瞬间的速度大小为

$$v_2 = \sqrt{2gh_2} = \sqrt{2 \times 10 \times 5.0} \text{m/s} = 10 \text{m/s}$$

故 B 正确；

CD. 先竖直向上为正方向，运动员和网接触过程中，由动量定理知

$$(F - mg)t = mv_2 - mv_1$$

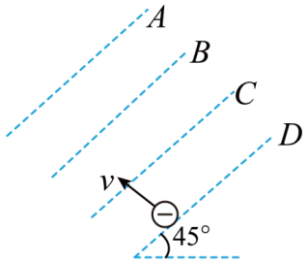
可解得

$$F = \frac{mv_2 - m(-v_1)}{t} + mg = \frac{45 \times 10 - 45 \times (-8)}{0.15} \text{N} + 45 \times 10 \text{N} = 5850 \text{N}$$

故 C 错误，D 正确。

故选 BD。

10. 如图所示，A、B、C、D 为匀强电场中相邻的四个等势面，一电子经过等势面 D 时，动能为 16 eV，速度方向垂直于等势面 D，飞经等势面 C 时，电势能为 -8 eV，飞至等势面 B 时速度恰好为零，已知相邻等势面间的距离均为 4 cm，电子重力不计。则下列说法正确的是 ( )



- A. 电子做匀变速直线运动
- B. 匀强电场的电场强度大小为 100 V/m
- C. 等势面 A 的电势为 -8 V
- D. 电子飞经电势为 4V 的等势面时的动能为 4eV

【答案】ACD

【解析】

【详解】A. 电子运动方向垂直等势面，电子运动方向和电场方向平行，那么电子加速度方向和运动方向平行，因此电子做匀变速直线运动，A 正确；

B. 电子飞至等势面 B 时速度恰好是零，由动能定理可知，电子从等势面 D 到等势面 B，克服电场力做功为 16eV，因此等势面 D、B 间的电势差为 16V，所以场强大小为

$$E = \frac{U}{d} = \frac{16}{2 \times 4 \times 10^{-2}} \text{ V/m} = 200 \text{ V/m}$$

B 错误；

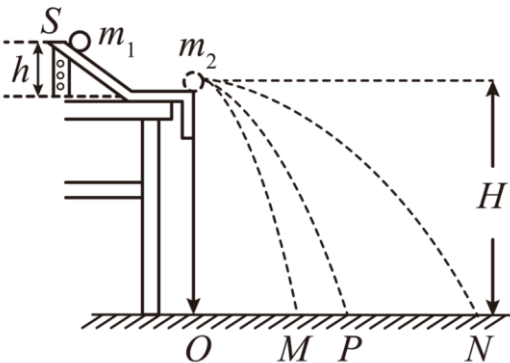
C. 由题意可知，从 D 到 B 电势降低，等势面 C 处电子的电势能为 -8eV，因此等势面 C 的电势为 8V，等势面 A 的电势比等势面 C 的电势低 16V，所以等势面 A 的电势为 -8V，C 正确；

D. 电子运动中只有电场力做功，因此电势能和动能之和不变，因 B 等势面的电势为零，动能为零，则在 B 等势面时的总能量为 0，□ 电子飞经电势为 4V 的等势面时的电势能为 -4eV，则动能为 4eV，D 正确。

故选 ACD。

## 二、实验题

11. 在“验证动量守恒定律”的实验中，某同学采用如图所示的“碰撞实验器”来验证动量守恒定律。



(1) 实验中必须要求 条件是\_\_\_\_\_。



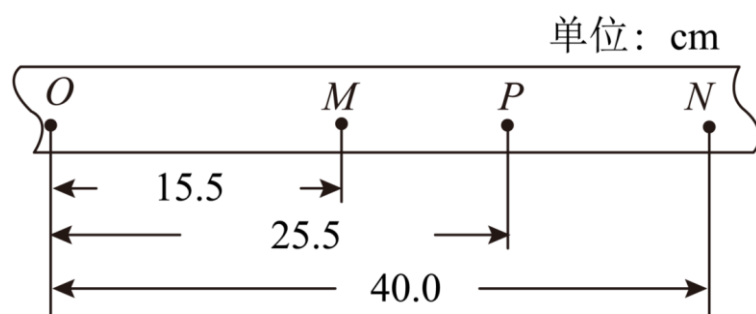
- A. 斜槽轨道尽量光滑以减少误差
- B. 斜槽轨道末端的切线必须水平
- C. 入射球和被碰球的质量不相等，但大小必须相同
- D. 入射球每次必须从轨道的同一位置由静止释放

(2) 图中  $O$  点是小球抛出点在地面上的垂直投影。实验时，先让入射小球多次从斜槽上  $S$  位置由静止释放，找到其落地点的平均位置  $P$ ，测量平抛射程  $OP$ 。然后，把被碰小球静置于轨道水平部分的末端，再将入射小球从斜槽上  $S$  位置由静止释放，与被碰小球相碰，并多次重复。空气阻力忽略不计。接下来要完成的必要步骤是\_\_\_\_\_。

- A. 测量两个小球的质量  $m_1$ 、 $m_2$
- B. 测量入射小球开始释放时的高度  $h$
- C. 测量抛出点距地面的高度  $H$
- D. 分别找到入射小球、被碰小球相碰后落地点的平均位置  $M$ 、 $N$
- E. 测量平抛射程  $OM$ 、 $ON$

(3) 若两球相碰前后的动量守恒，则其表达式为\_\_\_\_\_；若碰撞是弹性碰撞，则还可以写出的表达式为\_\_\_\_\_。（用上一问中测量的量表示）

(4) 某次实验中得出的落点情况如图所示，假设碰撞过程中动量守恒，则入射小球的质量  $m_1$  和被碰小球的质量  $m_2$  之比为\_\_\_\_\_。



**【答案】**    . BCD    . ADE    .  $m_1OP = m_1OM + m_2ON$     .  $m_1OP^2 = m_1OM^2 + m_2ON^2$

. 4:1

**【解析】**

- 【详解】**(1) [1]A. 本实验要求入射球碰撞前的速度保持相同，斜槽轨道并不需要光滑，故 A 错误；
- B. 斜槽轨道末端的切线必须水平，保证小球可以做平抛运动，故 B 正确；
- C. 入射球和被碰球需要发生正碰，大小要相同，为了防止入射球反弹，入射球的质量一定要大于被碰球的质量，故 C 正确；
- D. 入射球每次必须从轨道的同一位置由静止释放，以保证入射球碰撞前的速度保持相同，故 D 正确。

故选 BCD。

(2) [2]本实验验证动量守恒定律，即验证

$$m_1v_0 = m_1v_1 + m_2v_2$$

根据平抛运动规律有

$$H = \frac{1}{2}gt^2$$

$$x = vt$$

联立得

$$x = v\sqrt{\frac{2H}{g}}$$

则  $x$  与  $v$  成正比，故当

$$m_1OP = m_1OM + m_2ON$$

成立时即可验证动量守恒定律。因此需要用天平测量两个小球的质量  $m_1$ 、 $m_2$ ，分别找到  $m_1$ 、 $m_2$  相碰后平均落地点的位置  $M$ 、 $N$ ，测量平抛射程  $OM$ 、 $ON$ 。

故选 ADE。

(3) [3]根据以上分析可知，验证动量守恒的验证式是

$$m_1OP = m_1OM + m_2ON$$

[4]若碰撞是弹性碰撞，根据能量守恒有

$$\frac{1}{2}m_1v_0^2 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2$$

代入可得

$$m_1OP^2 = m_1OM^2 + m_2ON^2$$

(4) [5]根据验证式

$$m_1OP = m_1OM + m_2ON$$

变形得

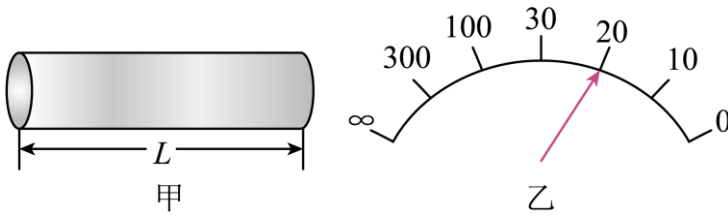
$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{ON}{OP - OM}$$

代入数据可得

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{4}{1}$$

12. 如图所示，甲图为一段粗细均匀的新型导电材料棒，现测量该材料的电阻率

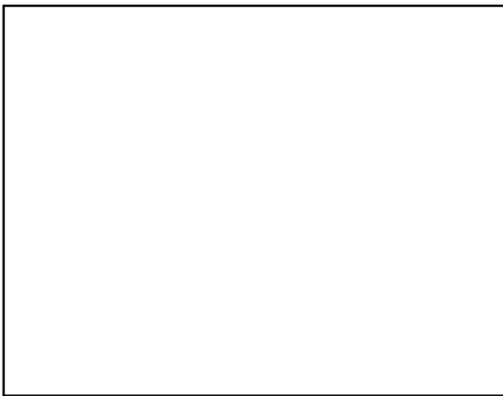
(1) 首先用多用电表 欧姆挡（倍率为 $\times 10$ ）粗测其电阻，指针位置如图乙所示，其读数  $R =$   
\_\_\_\_\_  $\Omega$



(2) 然后用以下器材用伏安法尽可能精确地测量其电阻：

- A. 电流表：量程为 0.6 A，内阻约为 0.1  $\Omega$
- B. 电压表：量程为 3 V，内阻约为 3 k $\Omega$
- C. 滑动变阻器：最大阻值为 20  $\Omega$ ，额定电流 1 A
- D. 低压直流电源：电压 6 V，内阻忽略
- E. 电键 S，导线若干

在方框中画出实验电路图\_\_\_\_\_.



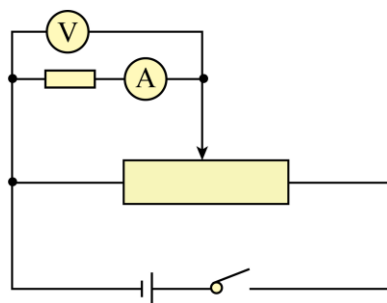
(3) 如果实验中电流表示数为  $I$ ，电压表示数为  $U$ ，并测出该棒的长度为  $L$ 、直径为  $d$ ，则该材料的电阻率  $\rho =$  \_\_\_\_\_（用测出的物理量的符号表示）。

【答案】

□. 200

□.

□.  $\frac{U\pi d^2}{4LI}$



【解析】

【详解】(1) [1]多用电表读数为

$$20 \times 10 \Omega = 200 \Omega$$

注意欧姆表的倍率，注意欧姆表不估读；

(2) [2]设计电路图时应考虑两个方面：

①电流表内、外接：设导电材料棒电阻为  $R_x$ ，由于

$$\frac{R_x}{R_A} \approx 2000$$

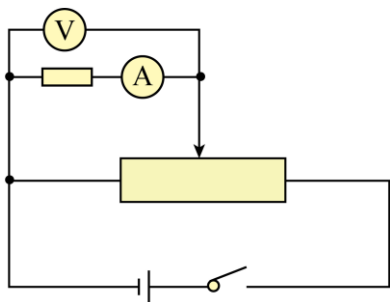
$$\frac{R_V}{R_x} \approx 15$$

可得

$$\frac{R_x}{R_A} \gg \frac{R_V}{R_x}$$

故 减小测量误差，应选用安培表内接法；

②滑动变阻器的接法：由于滑动变阻器的阻值 ( $20\ \Omega$ ) 相对待测电阻  $R_x$  的阻值 (约  $200\ \Omega$ ) 较小，如果采用限流式接法，通过电阻的电流 (或两端电压) 调节范围很小，所以滑动变阻器应采用分压式接法，电路图如图所示



(3) [3]由电阻定律得

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

由欧姆定律得

$$R = \frac{U}{I}$$

横截面积

$$S = \frac{\pi d^2}{4}$$

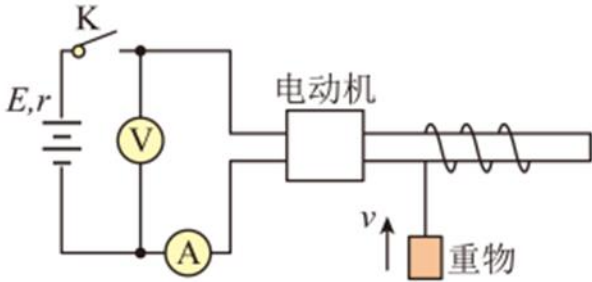
由此三式可得

$$\rho = \frac{U \pi d^2}{4LI}$$

### 三、计算题

13. 如图为利用某直流电动机提升重物的装置，所用电源内阻为  $r=2.0\Omega$ 。闭合开关 K，当电动机以  $v=1\text{m/s}$  的恒定速度竖直向上提升质量为  $m=1.0\text{kg}$  的重物时，理想电压表 V 的示数为  $U=8.0\text{V}$ ，理想电流表 A 的示数为  $I=2.0\text{A}$ 。不计空气阻力和各处摩擦，重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 电源的电动势  $E$ ；
- (2) 电动机的内阻  $R_0$ 。



【答案】(1) 12V；(2) 1.5 $\Omega$

【解析】

【详解】(1) 由闭合电路欧姆定律可得

$$E = U + Ir$$

得

$$E = 12\text{V}$$

(2) 匀速提升有

$$F = mg$$

电动机提升重物做功的功率即电动机的输出功率

$$P_{\text{出}} = Fv = mgv$$

电动机的总功率

$$P = UI = 16\text{W}$$

由能量守恒定律，电动机的发热功率

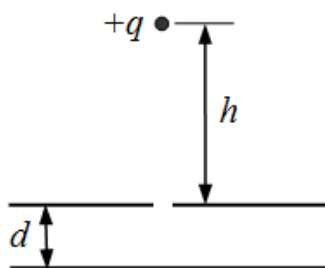
$$I^2 R_0 = UI - P_{\text{出}}$$

解得

$$R_0 = 1.5\Omega$$

14. 如图所示，充电后的平行板电容器水平放置，电容为  $C$ ，极板间距离为  $d$ ，上极板正中有一小孔。质量为  $m$ 、带电荷量为  $+q$  的小球从小孔正上方高  $h$  处由静止开始下落，穿过小孔到达下极板处时速度恰为零。求：（空气阻力忽略不计，极板间电场可视为匀强电场，重力加速度为  $g$ ）

- (1) 小球到达小孔处时的速度大小；  
 (2) 极板上的电荷量大小；  
 (3) 小球从开始下落至运动到下极板处所用的时间。



**【答案】** (1)  $\sqrt{2gh}$ ; (2)  $Q = \frac{Cmg(h+d)}{q}$ ; (3)  $t = \frac{h+d}{h} \sqrt{\frac{2h}{g}}$

**【解析】**

**【详解】** (1) 依题意根据机械能守恒，有

$$mgh = \frac{1}{2}mv_0^2$$

解得小球到达小孔处时的速度大小

$$v_0 = \sqrt{2gh}$$

(2) 对小球运动的全过程，根据动能定理

$$mg(h+d) - qEd = 0$$

解得

$$E = \frac{mg(h+d)}{qd}$$

电容器所带电荷量

$$Q = CU$$

$$U = Ed$$

联立解得极板上的电荷量大小

$$Q = \frac{Cmg(h+d)}{q}$$

(3) 小加速过程，根据动量定理有

$$mgt_1 = mv_0$$

减速过程有

$$(mg - qE)t_2 = 0 - mv_0$$

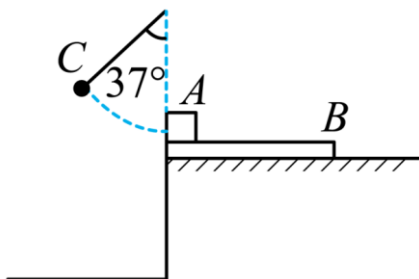
$$t = t_1 + t_2$$

联立解得

$$t = \frac{h+d}{h} \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

15. 如图所示，质量  $M=1\text{kg}$ 、厚度不计的长木板 B 置于光滑的平台上，在长木板的左端有一质量  $m_1=3\text{kg}$  的物块 A，质量  $m_2=1\text{kg}$  的小球 C 用轻质细线悬挂，悬点位于物块 A 的正上方，距离恰好等于绳长。将小球 C 向左拉至与竖直方向成  $\theta=37^\circ$  角，由静止释放，当小球 C 刚摆到最低点瞬间，细线恰好断裂，同时小球 C 与物块 A 发生弹性正碰已知平台离地面高度为  $h=5\text{m}$ ，碰后小球 C 落地点到平台左端水平距离为  $x=4\text{m}$ ，物块 A 与木板 B 之间的动摩擦力因数为  $\mu=0.2$ ，小球 C 和物块 A 均可视为质点，空气阻力不计，重力加速度取  $g=10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。求。

- (1) 细线所能承受的最大拉力；
- (2) 小球 C 刚摆到最低点时的速度及物块 A 碰撞后瞬间的速度；
- (3) 要使物块 A 恰好不从木板 B 的右端滑出，木板 B 的最小长度。



**【答案】** (1)  $F_m = 14\text{N}$ ；(2)  $v = 8\text{m/s}$ ； $v_2 = 4\text{m/s}$ ，方向均水平向右；(3)  $s = 1\text{m}$

**【解析】**

**【详解】** (1) 设细线长度为  $L$ ，小球 C 摆到最低点瞬间的速度为  $v$ ，由机械能守恒定律有

$$m_2 g L (1 - \cos \theta) = \frac{1}{2} m_2 v^2$$

设细线能承受的最大拉力为  $F_m$ ，由圆周运动规律有

$$F_m - m_2 g = m_2 \frac{v^2}{L}$$

联立解得

$$F_m = 14\text{N}$$

(2) 令水平向右方向为正方向，小球 C 碰后做平抛运动，设其平抛的初速度为  $v_1$ ，即 C 与 A 碰后的速

度，有

$$v_1 = -\frac{x}{t} = -\frac{x}{\sqrt{\frac{2h}{g}}} = -4\text{m/s}$$

方向水平向左

设小球 C 刚摆到最低点时速度为  $v$ ，A 碰后速度为  $v_2$ ，对小球 C 和物块 A 组成的系统，由动量守恒定律和机械能守恒定律有

$$m_2 v = m_2 v_1 + m_1 v_2$$

$$\frac{1}{2} m_2 v^2 = \frac{1}{2} m_2 v_1^2 + \frac{1}{2} m_1 v_2^2$$

代入数据，联立解得

$$v = 8\text{m/s}$$

$$v_2 = 4\text{m/s}$$

方向均水平向右

(3) 碰后以物块 A 和木板 B 组成的系统，设两者达到共同速度为  $v_3$ ，由动量守恒定律有

$$m_1 v_2 = (m_1 + M) v_3$$

设木板长度为  $s$ ，则由功能关系有

$$\mu m_1 g s = \frac{1}{2} m_1 v_2^2 - \frac{1}{2} (m_1 + M) v_3^2$$

联立解得

$$s = 1\text{m}$$



