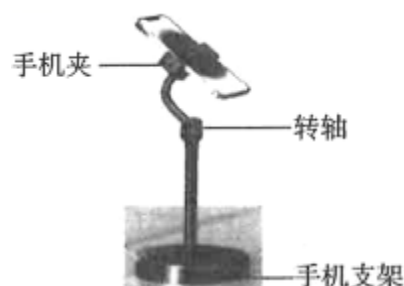


2024 年山西省太原市高考物理一模试卷

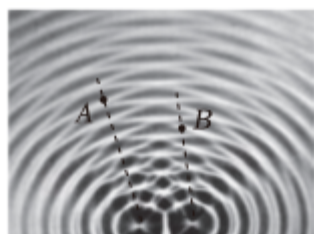
一、单选题：本大题共 5 小题，共 30 分。

1. 如图所示，手机仅有两个侧面与手机夹接触，静止在手机支架上。手机平面与水平面夹角为 30° ，手机质量为 $204g$ ，重力加速度 g 取 $10m/s^2$ 。下列说法正确的是()



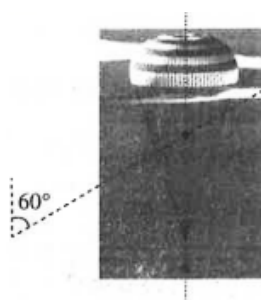
- A. 手机夹对手机作用力的大小为 $2.04N$
- B. 手机对手机夹两侧的弹力指向手机内侧
- C. 手机夹单侧面受到静摩擦力的大小为 $0.255N$
- D. 顺时针缓慢转动手机夹，手机所受静摩擦力变小

2. 如图所示，蜜蜂同上同下挥动两个翅膀，在水面上形成稳定的干涉图样， A 为加强区一点， B 为减弱区一点。下列说法正确的是()



- A. 图中 B 处质点振幅最大
- B. 图中 A 处质点位移始终最大
- C. 蜜蜂两翅膀挥动频率可以不同
- D. A 点到两个波源的距离差为波长的整数倍

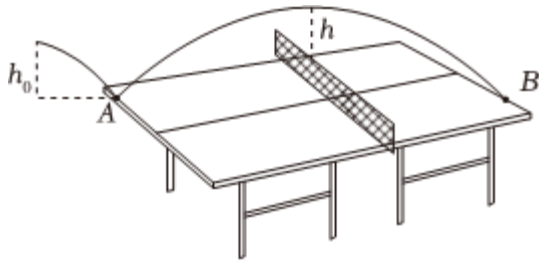
3. 神舟17号返回舱开伞后，返回舱与降落伞中心连接的中轴线始终保持竖直。整体受到竖直向上的空气阻力，同时在水平风力的作用下，整体以 $0.5m/s^2$ 的加速度沿虚直线斜向下减速运动。下列说法正确的是()



高级中学名校试卷

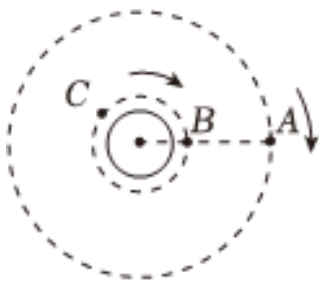
- A. 返回舱中的航天员处于失重状态
- B. 竖直向上的空气阻力大于水平风力
- C. 若水平风力突然消失，返回舱将做平抛运动
- D. 整体克服竖直向上空气阻力做的功等于其机械能的减少量

4. 运动员某次发球，将球从离台面高 h_0 处发出，球落在A点反弹后又落在B点，两次擦边。AB间距离为 L ，球经过最高点时离台面的高度为 $h(h > h_0)$ ，重力加速度为 g 。若忽略阻力、球的旋转、球与台面碰撞时能量的损失，乒乓球离开球拍的速度大小为()



- A. $\sqrt{2gh + \frac{gL^2}{8h}}$
- B. $\sqrt{2g(h - h_0) + \frac{gL^2}{8h}}$
- C. $\sqrt{2g(h + h_0) + \frac{gL^2}{8h}}$
- D. $\sqrt{2g(h - h_0) - \frac{gL^2}{8h}}$

5. 如图所示，A、B、C是地球的三颗人造卫星，A轨道半径为地球半径的4倍，B、C为同轨道近地卫星，三者轨道位于同一平面内且绕行方向相同。已知地球半径为 R ，表面重力加速度为 g ，A先后飞越B、C正上方所经历的最短时间 $t = \frac{16\pi}{21} \sqrt{\frac{R}{g}}$ ，忽略地球自转，B、C之间的劣弧长为()



- A. $\frac{1}{6} \pi R$
- B. $\frac{1}{4} \pi R$
- C. $\frac{2}{3} \pi R$
- D. $\frac{1}{2} \pi R$

二、多选题：本大题共3小题，共18分。

6. 用紫外光照射一种新型材料时，只产生动能和动量单一的相干电子束。用该电子束照射间距为 d 的双缝，观测到相邻明条纹间距为 Δx 的干涉现象，普朗克常量为 h ，双缝到屏的距离为 L 。下列说法正确的是()

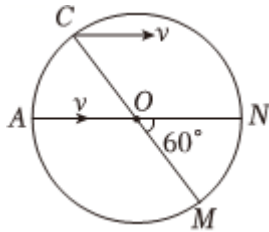
A. 电子束的波长 $\lambda = \frac{L}{d} \Delta x$

B. 电子的动量 $p = \frac{hL}{d\Delta x}$

C. 仅减小照射光的波长，电子束形成的干涉条纹间距将变大

D. 与实物粒子相联系的波被称为德布罗意波，也叫做物质波

7. 如图所示，圆形区域内存在垂直纸面方向的匀强磁场， O 为圆心， AN 和 CM 为圆的两条直径， $\angle MON = 60^\circ$ 。质量为 m_1 、电荷量为 q_1 的带电粒子 1 沿 AO 方向从 A 点射入。质量为 m_2 电荷量为 q_2 的带电粒子 2 从 C 点射入，两粒子入射速度相同且都从 M 点飞离磁场，不考虑两带电粒子的重力及相互作用力。下列说法正确的是()



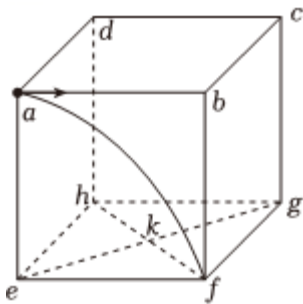
A. 粒子 1 与粒子 2 的比荷之比为 2: 3

B. 粒子 1 与粒子 2 的出射方向夹角为 60°

C. 粒子 1 与粒子 2 的运动半径之比为 2: 1

D. 粒子 1 与粒子 2 在磁场内运动的时间之比为 2: 3

8. 如图所示，正方体的棱 ae 竖直，可视为质点的带正电小球从 a 点沿 ab 方向水平抛出，仅在重力的作用下，恰好经过 f 点。若空间中增加沿 ad 方向的匀强电场，小球仍从 a 点沿 ab 方向水平抛出，恰好经过底面中心 k 点。下列说法正确的是()



A. 小球两次运动的时间相等

B. 小球两次抛出的初速度相同

C. 小球经过 f 点的动能与经过 k 点的动能之比为 20: 21

高级中学名校试卷

D. 小球从*a*到*k*，机械能增加量是重力势能减少量的一半

三、实验题：本大题共 2 小题，共 17 分。

9. 为了验证机械能守恒定律，某学习小组用如图1所示的气垫导轨装置进行实验，可使用的实验器材还有：游标卡尺、毫米刻度尺。

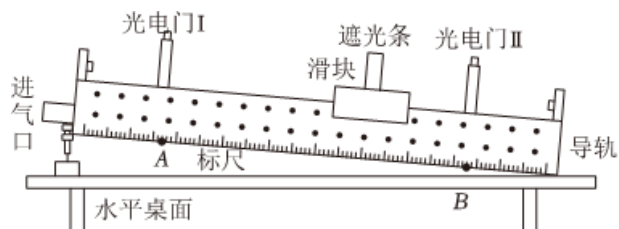


图 1



图 2

(1) 学习小组设计了如下的实验步骤：

- ① 用游标卡尺测量遮光条的宽度 d
- ② 在导轨上选择两个适当的位置 A 、 B 安装光电门 I、II，并连接数字毫秒计
- ③ 调整气垫导轨的倾斜状态
- ④ 使滑块从导轨的左端下滑，分别测出遮光条经过两光电门 I、II 的时间 t_1 、 t_2
- ⑤ 用毫米刻度尺分别测量 A 、 B 点到水平桌面的高度 h_1 、 h_2
- ⑥ 改变气垫导轨的倾斜程度，重复步骤④⑤，进行多次测量

(2) 游标卡尺的示数如图2所示， $d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$ ；

(3) 重力加速度为 g ，在误差允许范围内，若满足 $h_1 - h_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 t_1 、 t_2 、 d 、 g 表示)，可验证滑块下滑过程中机械能守恒；

(4) 写出误差产生的一条原因： $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

10. 实验小组测量某圆柱体材料的电阻率，圆柱体的长度为 9.20 cm 。

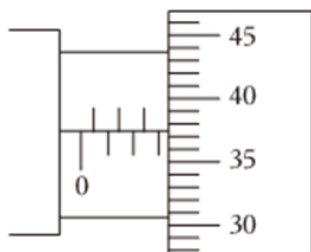


图 1

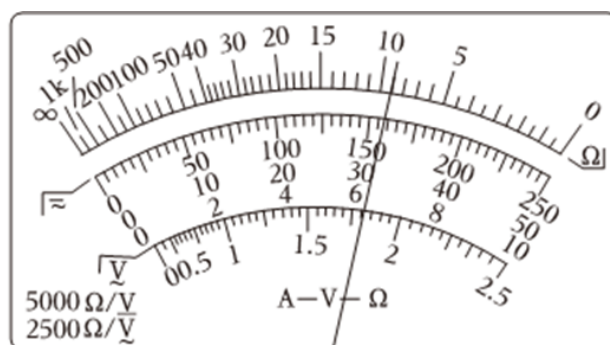


图 2

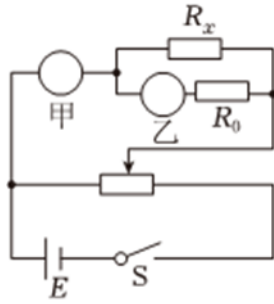


图 3

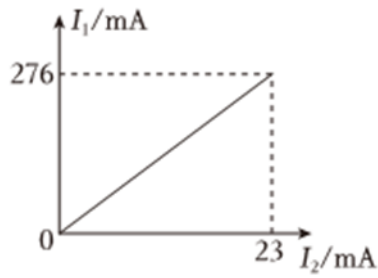


图 4

- (1)用螺旋测微器测量该圆柱体的直径，示数如图1所示， $d = \underline{\hspace{2cm}} mm$ ；
- (2)用欧姆表对圆柱体的电阻进行粗测，选择“ $\times 10$ ”挡，发现指针偏转角度过大，应该换用 $\underline{\hspace{2cm}}$ 挡(选填“ $\times 1$ ”或“ $\times 100$ ”)，并重新进行 $\underline{\hspace{2cm}}$ 调零，指针指在如图2位置，阻值为 $\underline{\hspace{2cm}} \Omega$ ；
- (3)为精确测量该圆柱体电阻的大小，实验小组设计了如图3所示的实验电路图，实验室提供了如下器材：

- A.电源 E (电动势为 $3V$ ，内阻不计)
- B.电流表 A (量程为 $0 \sim 300mA$ ，内阻 r_1 约为 3Ω)
- C.电流表 A (量程为 $0 \sim 30mA$ ，内阻 r_2 为 10Ω)
- D.定值电阻 R_0 (阻值为 90Ω)
- E.滑动变阻器 R_1 (最大阻值为 10Ω)
- F.滑动变阻器 R_2 (最大阻值为 $1k\Omega$)

请回答下列问题：

- a.实验中，乙表应选 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“B”或“C”)，滑动变阻器应选 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“E”或“F”)，根据图3所示电路，闭合开关，调节滑动变阻器，记录甲的示数 I_1 和乙的示数 I_2 ，电阻 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$ (用题中的字母符号表示)；

- b. I_1 和 I_2 的函数图像如图4所示，根据数据可算得 $R_x = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ (结果保留2位有效数字)；

- c.通过计算，该圆柱体材料的电阻率约为 $\rho = \underline{\hspace{2cm}} \Omega \cdot m$ (结果保留1位有效数字)；

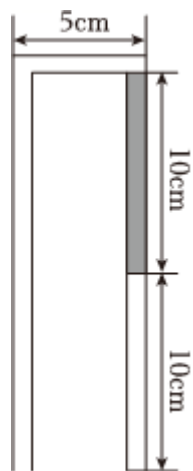
- (4)仅从系统误差的角度考虑，本次实验电阻率的测量值 $\underline{\hspace{2cm}}$ 真实值。(选填“大于”“等于”或“小于”)

四、简答题：本大题共 3 小题，共 45 分。

- 11.如图所示，粗细均匀的U形细玻璃管竖直倒置，竖直高度为 $20cm$ ，水平宽度为 $5cm$ ，左端开口，右端封闭。用长度为 $10cm$ 的水银柱在右侧管内封闭了长为 $10cm$

高级中学名校试卷

的理想气体，初始状态环境温度为 $258K$ ，大气压强为 $76cmHg$ 。现缓慢升高环境温度，有 $6cm$ 长的水银柱进入左侧竖直细管，细玻璃管的内径远小于其自身的长度。求：



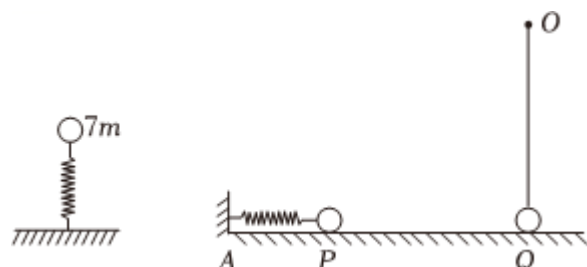
(1)此时管内封闭气体的压强；

(2)此时环境的温度。

12. 轻质弹簧原长为 l ，将弹簧竖直放置在水平地面上，在其顶端将一质量为 $7m$ 的小球由静止释放，当弹簧被压缩到最短时，弹簧长度变为原长的一半。现将该弹簧水平放置在光滑水平面上，一端固定在 A 点，另一端与质量为 m 的小球 P 接触但不拴连；一长度为 $2l$

高级中学名校试卷

的轻绳一端系于 O 点，另一端与质量为 m 的小球 Q 拴连。用外力缓慢推动 P ，将弹簧压缩至原长的一半，撤去外力， P 被弹出后与 Q 发生弹性对心碰撞， Q 开始摆动。轻绳在弹力变为0时断开， Q 飞出后落在水平地面上的 B 点(图中未画出)， P 、 Q 始终在同一竖直平面内运动且均可视为质点，重力加速度为 g ，不计空气阻力。求：

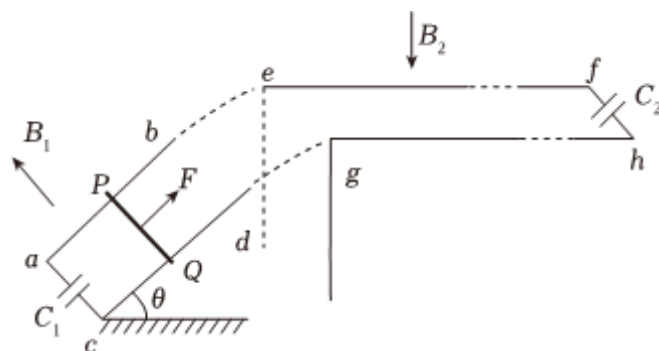


- (1) 弹簧由原长压缩为原长的一半，弹性势能的变化量；
- (2) P 与 Q 碰撞后的瞬间， Q 速度的大小；
- (3) Q 落到 B 点时， Q 与 P 之间的距离。

13. 如图所示，两平行且等长的粗糙金属导轨 ab 、 cd 间距为 L ，倾斜角度为 θ ， ab 、 cd 之间有垂直导轨平面斜向上的匀强磁场，磁感应强度的大小为 B_1 ， ac 之间电容器的电容为 C_1 ，光滑等长的水平金属导轨 ef 、 gh 间距为 L ， ef 、 gh

高级中学名校试卷

之间有竖直向下的匀强磁场，磁感应强度的大小为 B_2 ， fh 之间电容器的电容为 C_2 。质量为 m 的金属棒 PQ 垂直导轨放置，在沿斜面向上恒力 F 的作用下由静止开始运动，经过时间 t 后以速度 v 飞出导轨，同时撤去 F ， PQ 水平跃入 ef 、 gh 导轨， PQ 始终与 ef 、 gh 导轨垂直。导轨与棒的电阻均不计，重力加速度为 g ，求：



- (1) 金属棒 PQ 分别在 B_1 、 B_2 中运动时电流的方向；(请分别说明 $P \rightarrow Q$ 或 $Q \rightarrow P$)
- (2) 导轨 ef 、 gh 足够长，电容器 C_2 带电量的最大值；
- (3) 金属棒 PQ 与导轨 ab 、 cd 的动摩擦因数。

——★ 参 考 答 案 ★——

1. 【答 案】A

高级中学名校试卷

〔解 析〕 解： A .

高级中学名校试卷

由平衡条件可知手机夹对手机作用力与其重力平衡，两者等大反向，则手机夹对手机作用力的大小为： $F = mg = 204 \times 10^{-3} \times 10 \text{ N} = 2.04 \text{ N}$ ，故 A 正确；

B .手机对手机夹两侧的弹力指向手机外侧，故 B 错误；

C .因手机夹对手机的两个侧面的弹力在水平方向上平衡了，故手机夹两侧面对手机的静摩擦力必与重力平衡，由对称性可知，手机夹单侧面对手机的静摩擦力大小等于重力的一半，为： $\frac{1}{2} \times 2.04 \text{ N} = 1.02 \text{ N}$ ，根据牛顿第三定律可知手机夹单侧面受到手机对其静摩擦力的大小为 1.02 N ，故 C 错误；

D .顺时针缓慢转动手机夹，手机处于平衡状态，合力始终为零，手机夹对手机的两个侧面的弹力仍在水平方向上平衡了，故手机夹两侧面对手机的静摩擦力必与重力始终平衡，保持不变，故 D 错误。

故选： A 。

由平衡条件可知手机夹对手机作用力与其重力平衡，两者等大反向；手机对手机夹两侧的弹力指向手机外侧；因手机夹对手机的两个侧面的弹力在水平方向上平衡了，故手机夹两侧面对手机的静摩擦力必与重力平衡，结合对称性解答；顺时针缓慢转动手机夹，手机处于平衡状态，手机夹两侧面对手机的静摩擦力与重力始终平衡。

本题考查了共点力平衡问题，对研究对象正确受力分析是前提，按已知力、重力、弹力、摩擦力的顺序进行受力分析。依据平衡条件解答。

2.【答案】 D

【解析】解： A 、由题， B 是振动减弱点，则 B 点的振幅最小，故 A 错误；

B 、图中 A 点是振动加强点，则 A 点的振幅增大，并不是 A 处质点位移始终增大，故 B 错误；

C 、蜜蜂两翅膀挥动频率始终相同，不然，在水面上不能形成稳定的干涉图样，故 C 错误；

D 、 A 为加强点，根据干涉加强点的条件可知， A 点到两个波源的距离差为波长的整数倍，故 D 正确。

故选： D 。

两波发生干涉时，振动加强点与两个波源的距离差为零或者为半波长的偶数倍，振动减弱点与两个波源的距离差为半波长的奇数倍。

本题考查波的干涉，知道振动加强点和振动减弱点的找法。

3.【答案】 B

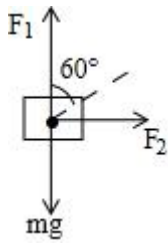
【解析】解： A .返回舱与降落伞整体以 0.5 m/s^2 的加速度沿虚线斜向下减速运动，加速度有

高级中学名校试卷

竖直向上的分量，所以处于超重状态，故 A 错误；

高级中学名校试卷

B. 设竖直向上的空气阻力为 F_1 ，水平风力为 F_2 ，受力图如下



已知 $a = 0.5m/s^2$ ，设整体质量为 m ，根据牛顿第二定律可知，竖直方向上

$$F_1 - mg = macos60^\circ$$

水平方向上

$$F_2 = masin60^\circ$$

$$\text{解得 } F_1 = \frac{41}{4}m, F_2 = \frac{\sqrt{3}}{4}m$$

可知竖直向上的空气阻力大于水平风力，故 B 正确；

C. 若水平风力突然消失，返回舱的合力方向竖直向上，加速度方向竖直向上，返回舱将做类斜抛运动，故 C 错误；

D. 根据功能关系可知，整体克服竖直向上空气阻力和水平风力做的功的代数和才等于其机械能的减少量，故 D 错误。

故选：B。

A. 根据超失重的条件进行分析判断；

B. 画出物体的受力图，根据牛顿运动定律在不同方向的表达式列式求解判断大小；

C. 根据受力情况和初状态分析物体的运动情况；

D. 根据机械能的改变量的决定因素进行分析判断。

考查牛顿第二定律和能的转化和守恒定律，会根据题意列式求解相应的物理量。

4. 【答案】B

【解析】解：乒乓球从最高点到B点做平抛运动，设乒乓球在最高点的速度为 v ，从最高点到B的时间为 t ，则 $h = \frac{1}{2}gt^2$

$$\text{又 } \frac{L}{2} = vt$$

$$\text{得 } v = \frac{L}{2}\sqrt{\frac{g}{2h}}$$

乒乓球从抛出点到乒乓球离台面最高点过程中机械能守恒，可得 $\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh_0 = \frac{1}{2}mv^2$

$$+ mgh$$

高级中学名校试卷

联立解得： $v_0 = \sqrt{2g(h-h_0) + \frac{gL^2}{8h}}$ 故 B 正确， ACD 错误。

故选： B 。

乒乓球在 A 、 B 之间的运动具有对称性，从最高点到 B 的过程可以看作平抛运动，将运动分解为水平方向的匀速直线运动与竖直方向的自由落体运动，结合几何关系求出乒乓球在最高点的速度。乒乓球运动的过程中机械能守恒，由此求出乒乓球的初速度。

该题结合平抛运动考查机械能守恒定律，解答的技巧是从最高点到 B 的过程可以看作平抛运动，然后将运动分解为水平方向的匀速直线运动与竖直方向的自由落体运动。

5. 【答案】 C

【解析】解：忽略地球自转，在地球表面有 $mg = \frac{GMm}{R^2}$

根据万有引力提供向心力可得：

$$\text{对 } A \text{ 卫星，有 } \frac{GMm}{(4R)^2} = m \cdot 4R \cdot \omega_A^2$$

$$\text{对 } B、C \text{ 卫星，有 } \frac{GMm}{R^2} = mR\omega_B^2 = mR\omega_C^2$$

$$A \text{ 先后飞越 } B、C \text{ 正上方得最短时间间隔内有 } (\omega_B - \omega_A)t = \theta$$

$$\text{联立解得： } \theta = \frac{2}{3}\pi$$

$B、C$ 之间的劣弧长为 $s = \theta R = \frac{2}{3}\pi R$ ，故 C 正确， ABD 错误。

故选： C 。

研究卫星绕地球做匀速圆周运动，根据万有引力提供向心力，结合重力和万有引力关系式表示出角速度，根据 A 先后飞越 $B、C$ 正上方得最短时间间隔内有二者扫过的角度求得 AB 劣弧所对的圆心角，进而求弧长。

本题要求熟练应用万有引力提供向心力的各种表达形式，熟练掌握圆周运动的各个公式，题目难度较大。

6. 【答案】 BD

【解析】解： A 、根据双缝干涉实验的条纹间距公式 $\Delta x = \frac{L}{d}\lambda$

可得电子束的波长 $\lambda = \frac{d\Delta x}{L}$ ，故 A 错误；

B、根据德布罗意波波长的公式 $\lambda = \frac{h}{p}$

可得电子的动量 $p = \frac{h}{\lambda} = \frac{hL}{d\Delta x}$ ，故 B 正确；

C、根据题意，紫外光照射材料只产生动能和动量单一的相干电子束，可知减小照射光的波长，产生的电子束动量是不变的，所以电子束形成的干涉条纹间距不变，故 C 错误；

D、根据物质波的定义可知，与实物粒子相联系的波被称为德布罗意波，也叫做物质波，故 D 正确。

故选：BD。

由双缝干涉实验的条纹间距公式得出电子束的波长；根据电子的动量公式得出电子的动量表达式；根据光电效应判断电子的能量；根据物质波的定义判断。

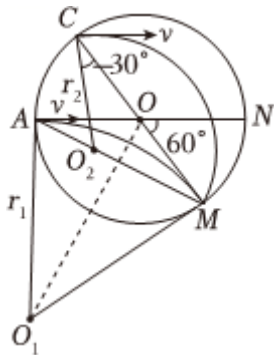
本题主要考查了双缝干涉实验的相关应用，熟悉光电效应和干涉实验中的条纹间距公式，理解能量和动量的关系，熟悉公式间的推导即可完成解答。

7. 【答案】AB

【解析】解 AC. 粒子在磁场中做匀速圆周运动，洛伦兹力提供向心力，由牛顿第二定律得：

$$qvB = m \frac{v^2}{r} \text{ 解得 } \frac{q}{m} = \frac{v}{Br}$$

两粒子在磁场中运动轨迹如图



设圆形区域的圆半径为 R ，粒子1的轨道半径： $r_1 \sin 30^\circ = R \sin 60^\circ$

$$\text{得 } r_1 = \sqrt{3}R$$

粒子2的轨道半径： $r_2 \cos 30^\circ = R$

$$\text{得 } r_2 = \frac{2\sqrt{3}}{3}R$$

高级中学名校试卷

两粒子速度相等, 则 $\frac{q_1}{m_1} : \frac{q_2}{m_2} = \frac{v}{Br_1} : \frac{v}{Br_2} = r_2 : r_1 = \frac{2\sqrt{3}}{3}R : \sqrt{3}R = 2 : 3$, 故 A 正确, C 错误

B . 根据 A 分析, 粒子 1 射出磁场时圆弧轨迹对应的圆心角 $\angle AO_1M = 60^\circ$, 粒子 2 射出磁场时对应的圆心角为 $\angle CO_2M = 120^\circ$, 两粒子进入磁场时速度方向相同, 故射出磁场时的速度方向夹角为 60° , 故 B 正确;

D . 粒子在磁场中做圆周运动的周期

$$T = \frac{2\pi m}{qB}$$

粒子在磁场中的运动时间 $t = \frac{\theta}{360^\circ} T$

粒子 1 在磁场中的运动时间

$$t_1 = \frac{60^\circ}{360^\circ} \times \frac{2\pi m_1}{q_1 B} = \frac{\pi m_1}{3q_1 B}$$

粒子 2 在磁场中的运动时间

$$t_2 = \frac{120^\circ}{360^\circ} \times \frac{2\pi m_2}{q_2 B} = \frac{2\pi m_2}{3q_2 B}$$

粒子 1 与粒子 2 在磁场内运动的时间之比

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{3}{4}, \text{ 故 } D \text{ 错误。}$$

故选: AB 。

AC . 根据牛顿第二定律求比荷表达式, 结合作出的两粒子做匀速圆周运动的轨迹利用几何关系求轨迹半径进行判断;

B . 根据两粒子运动对应的圆心角分析粒子飞出磁场时的速度方向的夹角;

D . 根据粒子在磁场中运动的周期公式结合圆心角列式求解运动时间的比值。

考查带电粒子在磁场中运动问题, 会结合相应的几何关系列式解答相关的物理量。

8. 【答案】 AC

【解析】解: A . 小球两次落点位于同一水平面上, 在竖直方向上, 小球都做自由落体运动, 由 $h = \frac{1}{2}gt^2$, 可知两次运动时间相等, 故 A 正确;

B . 沿小球初速度的方向, 小球做匀速直线运动, 两次运动时间相等, 从 a 到 k 的沿 ab 方向的分位移等于第一次的一半大小, 故第二次的初速度大小为第一次的一半, 故 B 错误;

C . 设正方体的棱长为 L , 小球第一次从 a 到 f 点, 设初速度大小为 v_0 , 根据平抛运动的规律

高级中学名校试卷

沿 ab 方向有 $L = v_0 t$

沿 ae 方向有 $L = \frac{1}{2}gt^2$

根据动能定理有

$$mgL = E_{kf} - \frac{1}{2}mv_0^2 \text{ 第二次小球从 } a \text{ 到 } k, \text{ 沿电场方向受到的电场力产生的加速度大小为 } a,$$

在 ad 方向做初速度大小为0的匀加速直线运动, 满足

$$\frac{1}{2}L = \frac{1}{2}at^2 \text{ 竖直方向上有 } L = \frac{1}{2}gt^2$$

根据以上两式得 $a = \frac{1}{2}g$

根据动能定理有 $mgL + ma\frac{L}{2} = E_{kk} - \frac{1}{2}m(\frac{v_0}{2})^2$

联立以上各式得 $\frac{E_{kf}}{E_{kk}} = \frac{20}{21}$, 故 C 正确;

D . 小球从 a 到 k , 机械能的增加量等于电场力做的功, 大小等于

$$\Delta E_1 = ma \cdot \frac{L}{2} = m \times \frac{1}{2}g \times \frac{L}{2} = \frac{1}{4}mgL, \text{ 而重力势能的减少量 } \Delta E_2 = mgL, \text{ 故 } D \text{ 错误。}$$

故选: AC 。

A . 根据竖直方向的自由落体运动判断时间;

B . 根据小球沿初速度方向的分运动情况判断初速度大小;

C . 根据平抛运动规律结合动能定理联立列式求解两个末动能的比值;

D . 根据机械能增加量和重力势能减少量计算对比判断。

考查带电粒子在复合场中的运动问题, 会根据题意列式求解相关物理量。

9. 【答案】 $0.400 \frac{d^2}{2g} (\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2})$ 游标卡尺测量遮光条宽度时存在误差、滑块与轨道间存在摩擦、空气阻力影响等

【解析】解: (2) 游标卡尺的精确度为 $0.05mm$, 其读数为 $4mm + 0 \times 0.05mm = 4.00mm = 0.400cm$;

(3) 如果滑块下滑过程机械能守恒, 则应该满足如下方程

$$mg(h_1 - h_2) = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \text{ 而 } v_2 = \frac{d}{t_2}, v_1 = \frac{d}{t_1}$$

$$\text{得 } h_1 - h_2 = \frac{d^2}{2g} (\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2})$$

(4) 可能的误差原因为: 游标卡尺测量遮光条宽度时存在误差、滑块与轨道间存在摩擦、空气阻力影响等。

高级中学名校试卷

故【答案】为：(2)0.400；(3) $\frac{d^2}{2g}(\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2})$ ；(4)游标卡尺测量遮光条宽度时存在误差、滑块与轨道间存在摩擦、空气阻力影响等。

(2)根据游标卡尺的读数规则完成读数并换算；

(3)根据机械能守恒列式并推导得出；

(4)根据误差原因进行分析解答。

考查机械能守恒和游标卡尺的读数问题，会根据题意列式求解相应的物理量。

10.【答案】3.372 $\times 1$ 欧姆 9.0 C $R_1 \frac{I_2(R_0 + r_2)}{I_1 - I_2}$ 9.1 9×10^{-4} 等于

【解析】解：(1)读数为 $3\text{mm} + 37.2 \times 0.01\text{mm} = 3.372\text{mm}$

(2)选择“ $\times 10$ ”挡，发现指针偏转角度过大，说明待测电阻的阻值较小，所以需要换用小倍率“ $\times 1$ ”挡位，换了倍率开关后要重新进行欧姆调零，则此时欧姆表的读数为 $9.0 \times 1\Omega = 9.0\Omega$

(3)因为电路中用到了两个电流表，所以在支路上的电流表应该量程较小，故应选 C。因为电路的分压式电路，所以滑动变阻器应该选用阻值较小的，故应选 E。根据欧姆定律有 $R_x =$

$\frac{I_2(r_2 + R_0)}{I_1 - I_2}$ ，整理得 $I_1 = \frac{r_2 + R_0 + R_x}{R_x} \cdot I_2$ ，所以斜率 $k = \frac{r_2 + R_0 + R_x}{R_x} = \frac{276}{23}$ ，解得 $R_x = 9.1\Omega$ ，根

据电阻定律有 $R_x = \rho \frac{L}{\pi(\frac{d}{2})^2}$ ，代入数据解得 $\rho = 9 \times 10^{-4}\Omega \cdot m$

(4)因为在电路中既没有电流表的分压，也没有电压表的分流，所以本实验不存在系统误差，所以电阻率的测量值等于真实值。

故【答案】为：(1)3.371~3.374；(2) $\times 1$ ，欧姆，9.0；(3)C，E， $\frac{I_2(R_0 + r_2)}{I_1 - I_2}$ ，9.1， 9×10^{-4} ；

(4)等于。

(1)根据螺旋测微器的读数规则读数；

(2)指针偏转角太大，说明待测电阻值较小，所以应该换用小倍率，要重新进行欧姆调零；

(3)因为用到了两个电流表，在支路上的电流表应该量程小，在分压式电路中，滑动变阻器越小越好，根据欧姆定律写出对应的函数关系，然后根据斜率计算即可，根据电阻定律即可得到电阻率的大小；

(4)没有系统误差存在。

熟悉电路结构，熟练掌握电阻定律和欧姆定律以及螺旋测微器的读数规则，和欧姆表的使用法则，不难正确解答。

11.【答案】解：(1)升温后有6cm长的水银柱进入左侧竖直细管，水平段的水银长度是

高级中学名校试卷

4cm, 水银柱高 $h_2 = 6\text{cm}$

空气柱长 $l_2 = 21\text{cm}$; $p_0 = 76\text{cmHg}$

设封闭气体的压强为 p_2 , 则 $p_2 + \rho gh_2 = p_0$

得 $p_2 = 70\text{cmHg}$

(3)升温前温度 $T_1 = 258\text{K}$, 空气柱长 $l_1 = 10\text{cm}$, $p_0 = 76\text{cmHg}$

封闭气体的压强为 p_1 , 则 $p_0 + \rho gh_1 = p_1$

得 $p_1 = 86\text{cmHg}$

由理想气体的状态方程 $\frac{p_1 l_1 S}{T_1} = \frac{p_2 l_2 S}{T_2}$

代入数据得 $T_2 = 441\text{K}$

答: (1)此时管内封闭气体的压强是 70cmHg ;

(2)此时环境的温度是 441K 。

【解 析】(1)由几何关系, 结合连通器的原理求出气体的压强;

(2)对管内气柱缓慢加热, 气柱经历等压变化, 根据理想气体的状态方程列式求解。

本题主要考查一定质量的理想气体状态方程的应用, 以封闭的气体为研究对象, 找出气体变化前后的状态参量, 利用气体的状态方程计算即可。

12. 【答 案】解: (1)设弹簧由原长压缩为原长的一半, 弹性势能的变化量为 ΔE_P , 弹簧与质量为 $7m$ 的小球组成的系统机械能守恒, 则有:

$$\Delta E_P = \frac{7}{2} mgl$$

(2)设小球 P 离开弹簧时的速度为 v_0 , 小球 P 与弹簧组成的系统机械能守恒, 则有:

$$\Delta E_P = \frac{7}{2} mgl = \frac{1}{2} mv_0^2$$

解得: $v_0 = \sqrt{7gl}$

设 P 与 Q 发生弹性碰撞后速度分别为 v_1 , v_2 , 以向右为正方向, 由动量守恒定律和机械能守恒定律得:

$$mv_0 = mv_1 + mv_2$$

$$\frac{1}{2} mv_0^2 = \frac{1}{2} mv_1^2 + \frac{1}{2} mv_2^2$$

解得: $v_1 = 0$, $v_2 = \sqrt{7gl}$

(3)设轻绳断开时轻绳与竖直方向的夹角为 θ , 小球的速度大小为 v_3 。根据牛顿第二定律得:

高级中学名校试卷

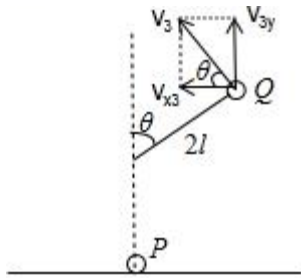
$$mg\cos\theta = m\frac{v_3^2}{2l}$$

Q 从最低点摆动到轻绳断开处，由动能定理得：

$$-mg(2l + 2l\cos\theta) = \frac{1}{2}mv_3^2 - \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\text{联立解得： } v_3 = \sqrt{gl}, \cos\theta = \frac{1}{2}$$

可得： $\theta = 60^\circ$



轻绳断开后 Q 做斜抛运动，在竖直方向上，以向上为正方向，则有：

$$v_{3y} = v_3 \sin\theta$$

$$-(2l + 2l\cos\theta) = v_{3y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

在水平方向上有， Q 向左做匀速直线运动：

$$v_{3x} = v_3 \cos\theta$$

$$x = v_{3x}t$$

$$\text{联立解得： } x = \sqrt{3}l$$

$$\text{轻绳在断开时水平长度为： } 2l \cdot \sin\theta = \sqrt{3}l$$

$$Q\text{落到}B\text{点时，}Q\text{与}P\text{之间的距离}\Delta x = 0$$

答：(1)弹簧由原长压缩为原长的一半，弹性势能的变化量为 $\frac{7}{2}mgl$ ；

(2) P 与 Q 碰撞后的瞬间， Q 速度的大小为 $\sqrt{7gl}$ ；

(3) Q 落到 B 点时， Q 与 P 之间的距离为0。

【解 析】(1)弹簧与质量为 $7m$ 的小球组成的系统机械能守恒，据此求得弹性势能的变化量；

(2)根据系统机械能守恒求得小球 P 离开弹簧时的速度。由动量守恒定律和机械能守恒定律求解 P 与 Q 碰撞后速度；

(3)根据牛顿第二定律与动能定理求得轻绳断开时轻绳与竖直方向的夹角和小球的速度。轻绳断开后 Q 做斜抛运动，将运动分解处理，应用运动学公式解答。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/376212001043010121>