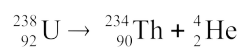


《喀什市高中物理教师专业考试 考试卷》  
参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8		
答案	C	B	A	B	A	C	B D	AC D		

1. C

【详解】A. 铀 238 核发生  $\alpha$  衰变后的产物钍 234 核，该核反应方程为



铀 238 核中子数为  $(238 - 92) = 146$

钍 234 核中子数为  $(234 - 90) = 144$

可知铀 238 核发生  $\alpha$  衰变后的产物钍 234 核比铀 238 核少 2 个中子，故 A 错误；

B. 氦核和氦核聚变成氦核并放出一个中子，核聚变过程中会释放能量，根据爱因斯坦质能方程可知，该反应存在质量亏损，反应前后质量并不守恒，故 B 错误；

C. 一个氢原子从  $n=4$  的能级向基态跃迁时，最多可以放出 3 种不同频率的光，故 C 正确；

D. 根据光电效应方程  $E_k = h\nu - W_0 = eU_c$

图丁可知  $c$  光遏止电压最大，则  $c$  光频率最高，故 D 错误。

故选 C。

2. B

【详解】无人机 5s 上升了 25m，可知无人

机的加速度大小  $a = \frac{2h}{t^2} = 2\text{m/s}^2$

根据牛顿第二定律有  $F - mg - f = ma$

解得  $F = 20\text{N}$

故选 B。

3. A

【详解】A. 根据题意可知。座椅转动的周

$$\text{期 } T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi l \sin \theta}{v}$$

故半个周期内重力的冲量为

$$I_G = mg \frac{T}{2} = mg \frac{\pi l \sin \theta}{v}$$

A 正确；

B. 转动半周，座椅的速度方向恰好与初速度方向相反，选择开始时的速度方向为正方向，则半周时间内，座椅的动量变化量

$$\Delta p = -mv - mv = -2mv$$

B 错误；

CD. 由于座椅做匀速圆周运动，则有

$$mg \tan \theta = m \frac{4\pi^2}{T^2} l \sin \theta$$

$$\text{解得 } T = 2\pi \sqrt{\frac{l \cos \theta}{g}}$$

可见周期与质量  $m$  无关，当  $v$  增大， $\theta$  必增大，座椅转动的周期减小，CD 错误。

故选 A。

4. B

【详解】A. 由振动图，可知周期为 0.8s，

即可得频率  $f = \frac{1}{T}$

解得  $f = 1.25\text{Hz}$

故 A 错误；

B . 由振动图可得到振幅  $A = 4\text{cm}$  , 因为

$$\omega = 2\pi f$$

联立以上解得质点的振动方程为

$$x = -4\cos(2.5\pi t)\text{cm}$$

故 B 正确；

C . 由质点的振动图的斜率表示速度, 可知

$t = 0$  时, 摆球速度大小为 0, 故 C 错误；

D . 由回复力与位移的关系, 结合振动图,

可知  $t = 0.2\text{s}$  摆球在平衡位置, 速度最大,

在竖直方向上, 拉力与重力的合力提供向心力, 即小球有向心加速度, 故 D 错误。

故选 B。

5 . A

【详解】由题意可知, 设在  $P$  点入射角为

$\alpha$ , 折射角为  $\beta$ , 则  $\alpha = 45^\circ$

其中  $\tan \beta = \frac{PO}{R} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

则  $\beta = 30^\circ$

根据光的折射定律可知, 该单色光在半

圆形玻璃砖中的折射率为  $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \sqrt{2}$

由光的折射定律, 该光在玻璃砖中发生全

反射的临界角满足  $\sin C = \frac{1}{n}$

解得  $C = 45^\circ$

则此时在玻璃砖中传播的光线若想从下方半圆弧面射出, 其在圆弧面处的入射角必须小于等于  $45^\circ$ , 则由几何关系可知, 在半径为  $R$  的圆弧所对应的圆心角为  $90^\circ$  时, 光线的入射角不超过临界角而得以射出, 故圆弧面上透光区域的长度为

$$l = \frac{90^\circ}{180^\circ} \times \pi R = \frac{\pi R}{2}$$

故选 A。

6 . C

【详解】A . 在轨道 I 上从  $P$  点到  $M$  点, 只有万有引力做负功, 飞行器的机械能不变, 故 A 错误；

B . 根据题意可知, 轨道 I 的半长轴大于轨道 II 的半径, 根据开普勒第三定律可知, 在轨道 II 上的周期小于在轨道 I 上的周期, 故 B 错误；

C . 以为焦点  $O$  圆心做一个与轨道 I 远地点  $M$  相切的圆, 将该圆看为轨道 III, 轨道 III 相对于轨道 I 是高轨道, 由轨道 I 变轨到轨道 III 需要在  $M$  点向后喷气加速, 即在轨道 III 上的速度大于在轨道 I 上经过  $M$  点的速

度, 根据  $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$

解得  $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$

由于轨道 III 的半径大于轨道 II 的半径，则轨道 II 的速度大于轨道 III 的速度，可知，在轨道 II 上的速度大于在轨道 I 上经过 M 点的速度，故 C 正确；

D. 根据牛顿第二定律有  $G \frac{Mm}{r^2} = ma$

解得  $a = \frac{GM}{r^2}$

可知，在轨道 II 上的加速度等于在轨道 I 上经过 P 点的加速度，故 D 错误。  
故选 C。

7. BD

【详解】ABC. 设物体的质量为  $m$ ，初速

度为  $v_0$ ，末速度为  $v$ ，由图可知

$$v_0^2 : v^2 = E_k : E_{k0} = 36 : 16$$

解得  $v_0 : v = 3 : 2$

动能由 36J 变化为 16J 物体在斜面上的位移

$$L = \frac{h}{\sin \alpha} = 5\text{m}$$

根据运动学公式则有  $\frac{v + v_0}{2} t = L$

解得  $v + v_0 = 20\text{m/s}$

联立可得  $v_0 = 12\text{m/s}$ ， $v = 8\text{m/s}$

又因为  $\frac{1}{2} m v_0^2 = 36\text{J}$

解得  $m = 0.5\text{kg}$

物块的加速度  $a = \frac{v - v_0}{t} = -8\text{m/s}^2$

对物块受力分析，由牛顿第二定律可得  
 $-mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = ma$

联立解得  $\mu = 0.25$

AC 错误，B 正确；

D. 物体上升到斜面最高点的位移

$$L_{\max} = \frac{-v_0^2}{2a} = 9\text{m}$$

从最高点到斜面底端，由动能定理可得

$$E_k = (mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha) L_{\max}$$

代入数据解得  $E_k = 18\text{J}$

D 正确。

故选 BD。

8. ACD

【详解】A. 根据楞次定律可知感生电流方向为逆时针，根据右手定则可知动生电动势产生的感应电流为逆时针，所以感应电流的方向由 A 经过 R 电阻指向 B，故 A 正确；

BC.  $t_0$  时刻棒的位移为  $x = \frac{1}{2} a_0 t_0^2$

速度大小为  $v_0 = a_0 t_0$

$t_0$  时刻磁感应强度大小为  $B = k t_0$

感生电动势大小为  $E_1 = \frac{\Delta B}{\Delta t} L x = \frac{1}{2} k L a_0 t_0^2$

动生电动势  $E_2 = BLv_0 = kLa_0t_0^2$

$t_0$ 时刻感应电动势的大小

$$E = E_1 + E_2 = \frac{3}{2}kLa_0t_0^2$$

感应电流大小为  $I = \frac{E}{2R}$

根据牛顿第二定律可得  $F - BIL = ma_0$

解得 
$$F = \frac{3k^2L^2a_0t_0^3}{4R} + ma_0$$

故 B 错误；C 正确；

D. 若  $t_0$ 时刻以后磁感应强度及作用在导体

上的外力不再改变，即  $B = kt_0$ ，当金属杆

的速度最大时，加速度为零，即  $F = BI_mL$

可得 
$$\frac{3k^2L^2a_0t_0^3}{4R} + ma_0 = \frac{k^2t_0^2L^2v}{2R}$$

解得金属杆能达到的最大速度为

$$v = \frac{3k^2L^2a_0t_0^3 + 4ma_0R}{2k^2t_0^2L^2}$$

故 D 正确。

故选 ACD。

## 二：填空题（每空两分，共

### 24分）

9. (1)a

$$(2) m_1 \cdot OM + m_2 \cdot OP$$

(3) 45.00 1.6%

(4)大于

【详解】(1) 用画圆法确定小球落地点时，需要用尽量小的圆把所有落点圈起来，圆心即为小球的平均落地点，个别偏离较远的点舍去，则图乙中圆 a 更合理。

(2) 小球离开桌面后做平抛运动，抛出点的高度相同，则运动时间相同，设为  $t$ ，不放小球 2 时，设小球 1 平抛运动初速度为

$v_0$ ，小球 1 水平方向上有  $ON = v_0t$

解得 
$$v_0 = \frac{ON}{t}$$

放小球 2 时，设碰撞之后小球 1、2 速度分

别为  $v_1$ 、 $v_2$ ，水平方向上有  $OM = v_1t$ ，

$$OP = v_2t$$

解得 
$$v_1 = \frac{OM}{t}, v_2 = \frac{OP}{t}$$

要验证动量守恒定律，则要验证

$$m_1v_0 = m_1v_1 + m_2v_2$$

将速度代入上式化简得

$$m_1 \cdot ON = m_1 \cdot OM + m_2 \cdot OP$$

(3) [1]刻度尺的最小分度是 1mm，刻度尺的零点与 O 点对齐，由图丙读得

$$OP = 45.00 \text{ cm}$$

[2]碰撞前系统总动量  $P$  与碰撞后系统总动量  $P'$  的误差

$$\left| \frac{P - P'}{P} \right| \times 100\% = \frac{|30 \times 44.20 - (30 \times 13.50 + 20 \times \dots|}{30 \times 44.20}$$

(4) 如图甲，若实验小组在记录投影点  $O$  后，由于失误将白纸水平向右移动了一段距离，则测量的小球的水平位移都变小，再进行步骤 (iii) (iv) (v)，设白纸水平向右移动的距离为  $x$ ，则碰撞前系统的

总动量减小  $\Delta p = m_1 x$

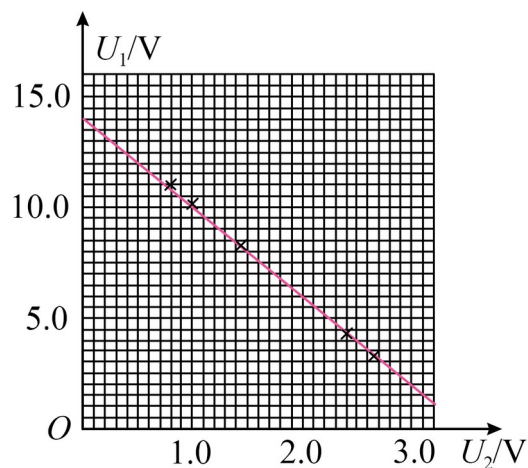
碰撞后系统的总动量减小  $\Delta p' = (m_1 + m_2) x$

则  $\Delta p < \Delta p'$

可知  $p - \Delta p > p' - \Delta p'$

所以计算得到的碰撞前系统的总动量大于碰撞后的总动量。

10. 最左端 65.3



$$14.0 - 122 = >$$

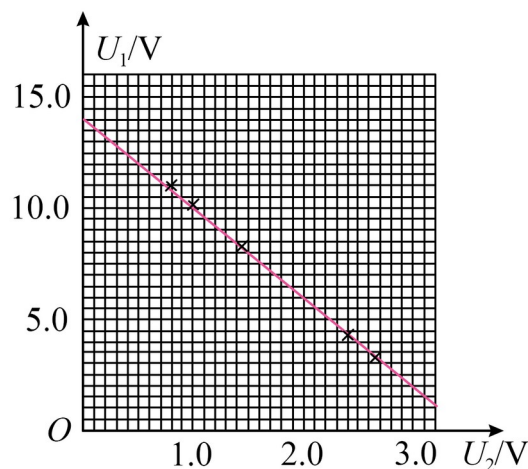
【详解】(1) [1]为保护电压表，闭合开关前，应将滑动变阻器有效阻值调至最大，故  $R$  的触头置于最左端。

(2) [2]电压表为理想电表，则电流为

$$I = \frac{U_2}{R_0} = \frac{1.96}{30} \text{ A} \approx 0.0653 \text{ A} = 65.3 \text{ mA}$$

(3) [3]描出  $U_1$  为 6.0V， $U_2$  为 1.96V 的点如图，拟合已描出的点，让尽可能多的点分布在线上，或均匀分布在线的两侧，做

出  $U_1 - U_2$  的图像如图所示



(4) [4][5]根据闭合电路欧姆定律

$$E = U_1 + \frac{U_2}{R_0} r$$

整理得

$$U_1 = E - \frac{r}{R_0} U_2$$

可知  $U_1 - U_2$  图像纵轴截距等于电源电动势，

则有

$$E = 14.0V$$

$U_1 - U_2$  图像的斜率绝对值为

$$|k| = \frac{r}{R_0} = \frac{14.0 - 1.0}{3.2}$$

解得电源内阻为

$$r = \frac{14.0 - 1.0}{3.2} \times 30.0\Omega \approx 122\Omega$$

(5) [6][7]若仅考虑电压表  $V_2$  内阻的影响，

则

$$E = U_1 + \left( \frac{U_2}{R_0} + \frac{U_2}{R_V} \right) r$$

化简可得

$$U_1 = E - \frac{(R_V + R_0)r}{R_0 R_V} U_2$$

由此可知，电动势测量无误差，内阻测量

值大于实际值，则

$$E_{\text{测}} = E_{\text{真}}, \quad r_{\text{测}} > r_{\text{真}}$$

### 计算题：

11. 共 14 分

$$(1) \frac{mv_0^2}{6ql}$$

$$(2) \frac{2}{3}$$

【详解】 (1) 设电场强度为  $E$ ，粒子在电

场中运动的加速度  $a = \frac{qE}{m}$  (+1)

粒子在电场中做类平抛运动，设运动时间

为  $t$ ， $x$  方向  $2\sqrt{3}l = v_0 t$  (+1)

$y$  方向  $l = \frac{1}{2} a t^2$  (+1)

联立解得  $E = \frac{mv_0^2}{6ql}$  (+1)

(2) 设粒子通过坐标原点  $O$  时速度大小为

$v$ ，根据动能定理可得  $qEl = \frac{1}{2} mv^2 - \frac{1}{2} mv_0^2$

(+2)

解得  $v = \frac{2\sqrt{3}}{3} v_0$  (+1)

设  $v$  的方向为与  $x$  轴正向夹角为  $\theta$ ，则有

$v_0 = v \cos \theta$  (+1)

解得  $\theta = 30^\circ$

设  $x$  轴下方和上方磁感应强度分别为  $B_1$  和

$B_2$ ，粒子在第IV象限中做匀速圆周运动，

根据洛伦兹力提供向心力可得  $qvB_1 = m \frac{v^2}{r_1}$

(+1)

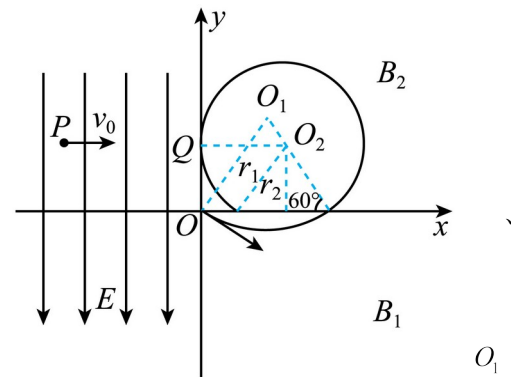
解得  $r_1 = \frac{mv}{qB_1}$

粒子在第 I 象限做匀速圆周运动，根据洛

伦兹力提供向心力可得  $qvB_2 = m \frac{v^2}{r_2}$  (+1)

解得  $r_2 = \frac{mv}{qB_2}$

如图所示



$O_2$  是粒子在磁场中运动的轨迹圆的圆心，

半径分别为  $r_1$  和  $r_2$ ，由于速度  $v$  与  $x$  轴成

$30^\circ$  角，所以图中虚线构成的三角形都是等

边三角形。设粒子与  $y$  轴相切于  $Q$  点，根

据几何关系  $O_2 Q + r_2 \cos 60^\circ = 2r_1 \cos 60^\circ$

(+2)

解得  $r_1 = \frac{3}{2} r_2$  (+1)

$$\text{可得 } \frac{B_1}{B_2} = \frac{2}{3} \quad (+1)$$

12. (1)  $3mg$ , 方向竖直向下; (2)

$$v = \frac{4\sqrt{gR}}{3}, \text{ 方向与水平方向夹角 } \theta=45^\circ$$

【详解】(1) 设  $P$  与  $Q$  发生碰撞前瞬间速度的大小为  $v_0$

$$mgR = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (+2)$$

解得

$$v_0 = \sqrt{2gR} \quad (+1)$$

$P$  与  $Q$  发生碰撞前瞬间轨道对  $P$  支持力的大小为  $F$ , 方向竖直向上

$$F - mg = m\frac{v_0^2}{R} \quad (+2)$$

解得

$$F=3mg \quad (+1)$$

由牛顿第三定律可知  $P$  对轨道压力  $F'$

$$F'=F=3mg$$

方向竖直向下。

(2) 设  $P$  与  $Q$  发生碰撞后的速度分别为  $v_P$  和  $v_Q$

$$mv_0 = mv_P + 2mv_Q \quad (+1)$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_P^2 + \frac{1}{2}(2m)v_Q^2 \quad (+1)$$

解得

$$v_Q = \frac{2}{3}v_0$$

设  $Q$  离开  $B$  后做平抛运动, 设时间为  $t$ ,  $Q$  落地时的速度的大小为  $v$ , 方向与水平面间夹角为  $\theta$

$$\frac{4}{9}R = \frac{1}{2}gt^2 \quad (+1)$$

$$v_y = gt \quad (+1)$$

$$v = \sqrt{v_Q^2 + v_y^2} \quad (+1)$$

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_Q} \quad (+1)$$

解得

$$v = \frac{4\sqrt{gR}}{3} \quad (+1)$$

$$\theta=45^\circ \quad (+1)$$