



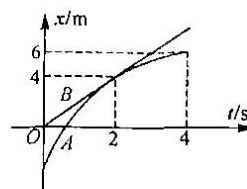
3. 如图所示为足球运动员在练习颠球,某次球从最高点下落 45 cm 时刚好被运动员抬腿颠起,球反弹后刚好回到原来的最高点,球与腿作用时间为 0.2 s. 已知足球的质量为 0.4 kg,重力加速度  $g=10 \text{ m/s}^2$ ,不计空气阻力,则球从最高点下落到再回到最高点的过程中,下列说法正确的是



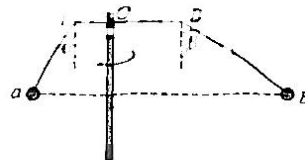
- A. 足球从最高点下落至重新回到最高点的过程中重力的冲量为零  
 B. 腿与足球作用的过程中,腿对足球的冲量等于足球动量的变化量  
 C. 足球与腿作用的过程中,足球的动能守恒  
 D. 足球与腿作用的过程中,腿对球的平均作用力大小为 16 N
4. 高山滑雪是冬奥会的项目之一. 如图为某滑雪运动员比赛时,沿倾斜直滑道加速下滑时的情形,若此过程中运动员受到滑道的摩擦阻力恒定,受到空气的阻力与速度成正比,当速度为  $v_1$  时运动员加速度为  $a$ ,当速度增大为  $v_2$  时运动员加速度为零. 已知滑道倾角为  $37^\circ$ ,重力加速度为  $g$ ,运动员质量为  $m$ ,则当运动员速度为  $\frac{v_1+v_2}{2}$  时,运动员的加速度大小为 ( $\sin 37^\circ=0.6, \cos 37^\circ=0.8$ )



- A.  $\frac{v_2}{2(v_2-v_1)}a$       B.  $\frac{2v_1}{v_2-v_1}a$       C.  $\frac{v_2-v_1}{2v_1}a$       D.  $\frac{2(v_2-v_1)}{v_1}a$
5. A、B 两个质点的位移-时间图像如图所示,质点 A 的图像为抛物线的一部分,  $t=2 \text{ s}$  时两图像相切,  $t=4 \text{ s}$  时质点 A 的速度恰好为零,则下列说法正确的是

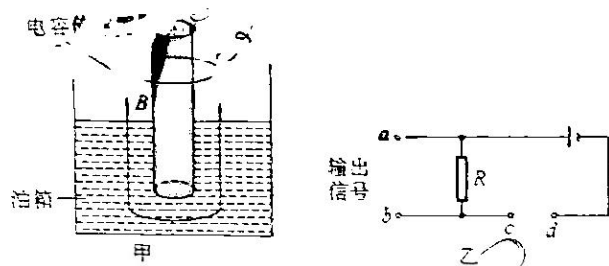


- A.  $t=2 \text{ s}$  时刻,质点 A 的速度大小为 1.5 m/s  
 B. 质点 A 运动的加速度大小为  $\frac{1}{2} \text{ m/s}^2$   
 C.  $t=0$  时刻,质点 A 的速度大小为 8 m/s  
 D.  $t=0$  时刻,质点 A、B 间的距离为 2 m
6. 旋转木马可以简化为如图所示的模型,两个完全相同的可视为质点的小球 a、b 分别用悬线悬挂于水平杆 C、D 两端,  $CD=2OA$ ,将装置绕竖直杆匀速旋转后,a、b 在同一水平面内做匀速圆周运动,两悬线与竖直方向的夹角分别为  $\alpha, \beta$ ,则下列判断正确的是



- A.  $\tan \beta = \sqrt{2} \tan \alpha$   
 B.  $\tan \beta = 2 \tan \alpha$   
 C.  $\cos \alpha = \sqrt{2} \cos \beta$   
 D.  $\sin \beta = \sqrt{2} \sin \alpha$

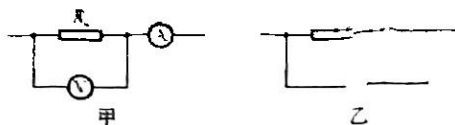
7. 图甲是电容式油位传感器的示意图,可以用它来监测油箱内液面高度的变化,传感器由圆柱形金属芯 A 和金属圆筒 B 组成,可看作电容器的两极,油箱内的汽油可看作电介质,将传感器接入图乙的电路中,金属芯和金属圆筒分别与接线柱 c、d 连接,当观察到输出端 a 的电势低于 b 的电势时,下列说法正确的是



- A. 电容器在充电  
B. 电容器的电容在增大  
C. 油箱内液面在下降  
D. 电容器两板间电场强度在增大
8. 射水鱼能将嘴探出水面向空中射水,捕猎昆虫. 如图所示,树枝上有一蜻蜓,离水面的高度为 0.8 m,离鱼嘴的水平距离为 0.4 m. 已知重力加速度  $g=10 \text{ m/s}^2$ ,不计空气阻力,要击中蜻蜓,射水鱼射出水的最快速度是



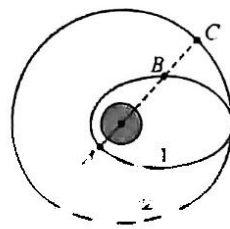
- A.  $\frac{\sqrt{73}}{2} \text{ m/s}$   
B.  $\frac{\sqrt{73}}{4} \text{ m/s}$   
C.  $3\sqrt{2} \text{ m/s}$   
D.  $2\sqrt{2} \text{ m/s}$
9. 用伏安法测电阻  $R_x$  的阻值,连接了甲、乙两种电路,两电路中的电压表、电流表相同,两电路两端所加电压相同. 先用甲图电路测量,电流表示数为  $I_1$ 、电压表示数为  $U_1$ ;再用乙图电路测量,电流表示数为  $I_2$ 、电压表示数为  $U_2$ . 实验发现,由甲图换用乙图电路测量,电流表比电压表示数变化更明显,则下列判断正确的是



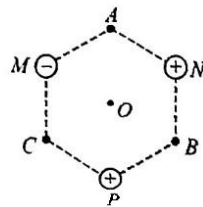
- A.  $\frac{U_1}{I_1} > \frac{U_2}{I_2}$   
B.  $\frac{U_1}{I_1} < \frac{U_2}{I_2}$   
C. 用甲图电路测电阻误差更小  
D. 用乙图电路测电阻误差更小



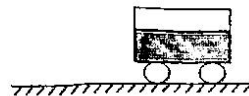
10. 如图所示为发射卫星的示意图,卫星先进入椭圆轨道 1,再变轨进入环绕圆轨道 2,轨道 1 上的 A、B 两点和轨道 2 上的 C 点与地心在同一直线上,则下列关于卫星在 A、B、C 三点的判断正确的是



- A. 在 C 点速度最小  
B. 在 B 点速度最小  
C. 在 A 点机械能比 C 点机械能小  
D. 在 A 点加速度比 C 点加速度大
11. 如图所示,在正六边形的 M、N、P 三个顶点上各固定一个点电荷,在 M 点的点电荷带负电,在 P、N 两点的点电荷带正电,已知正六边形中心 O 点的场强方向由 O 指向 M,将 M 点电荷撤走, O 点场强大小减半, A、B、C 为正六边形的另外三个顶点,下列关于撤走点电荷前的说法正确的是



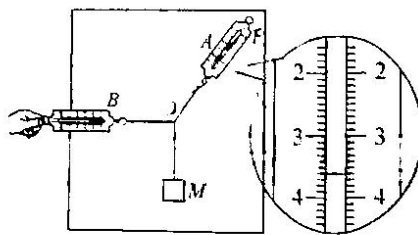
- A. M、N、P 三点电荷的电荷量大小相等  
B. A、C 两点电场强度相同  
C. O 点场强比 B 点场强大  
D. O 点电势比 B 点电势低
12. 如图所示,装有一定质量沙子的小车静止在光滑的水平面上,将一个铁球从某一高度处以大小为  $v_0$  的初速度水平抛出,小球落入车内并陷入沙中最终与车一起向右匀速运动. 不计空气阻力,则下列说法正确的是



二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 52 分

13. (6 分) 某同学要验证力合成时的平行四边形定则.

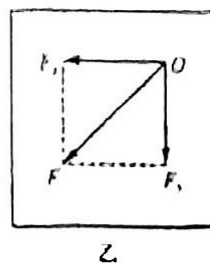
(1) 该同学设计的实验装置如图甲所示, 弹簧测力计 A 挂于固定点 P, 下端用细线挂一重物 M. 弹簧测力计 B 的挂钩用细线系于 O 点, 手持另一端水平向左拉, 使结点 O 静止在某位置, 分别读出弹簧测力计 A 和 B 的示数  $F_1$ 、 $F_2$ , 并在贴于竖直木板的白纸上记录 O 点的位置和三根细线的方向. 图中



甲

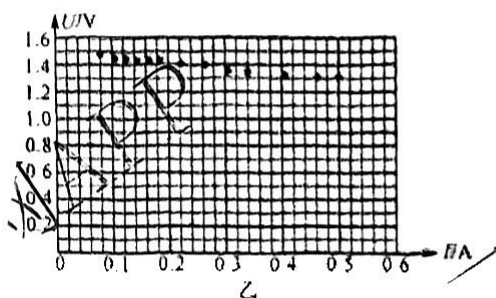
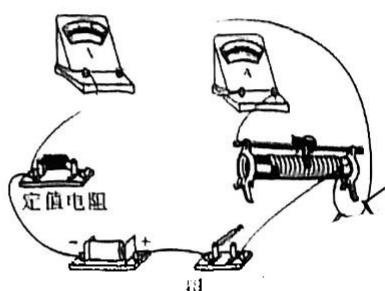
弹簧测力计 A 的示数为 \_\_\_\_\_ N. (弹簧测力计示数的单位为 N)

(2) 只用弹簧测力计 A 悬挂重物, 记录测力计的示数  $F_0$ , 则(1)中悬挂重物的细线对 O 点的拉力大小  $F_1$  \_\_\_\_\_  $F_0$  (填“>”“=”或“<”), 在白纸上作出力  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$  的图示如图乙所示(图中力  $F_1$  的图示未显示出), 根据力的平行四边形定则作出  $F_2$ 、 $F_3$  的合力  $F$ , 如果在实验误差范围内 \_\_\_\_\_, 则力的平行四边形定则得到验证.



(3) 多次实验时, 该同学发现弹簧测力计 A 的指针稍稍超出量程, 解决的方法之一是 \_\_\_\_\_, 保持 O 点不动, 使 \_\_\_\_\_ (填“顺”或“逆”) 时针转动合适的角度.

14. (9分) 某同学为测定一节干电池的电动势和内阻, 从实验室提供的器材中选取合适的器材, 组成如图甲所示电路, 其中定值电阻的阻值为  $R_1 = 2 \Omega$ .

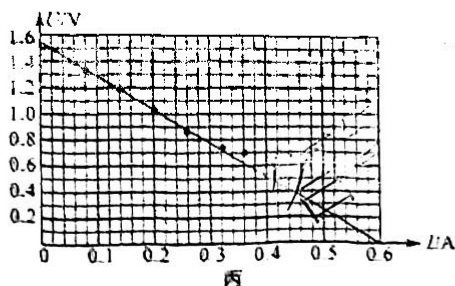


(1) 将图甲中滑动变阻器的滑片移到最 \_\_\_\_\_ (填“左”或“右”) 端, 闭合开关, 调节滑动变阻器, 测得多组电压表和电流表的示数  $U$ 、 $I$ , 作  $U-I$  图像如图乙所示, 出现该现象的主要原因是 \_\_\_\_\_ (填字母).

- A. 滑动变阻器调节范围小
- B. 电压表量程偏大
- C. 干电池内阻较小

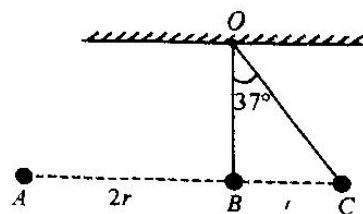
(2) 将图甲中的某一条导线改接一下即可解决图乙出现的问题, 请在改接的导线上打“×”, 并用笔画线代替导线画上改接后的导线.

(3) 用改接后的电路继续实验, 测得多组  $U$ 、 $I$  值并在  $U-I$  图像上描点作图, 如图丙所示, 测得电动势  $E$  \_\_\_\_\_ V, 内阻  $r =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ . (均保留两位小数)



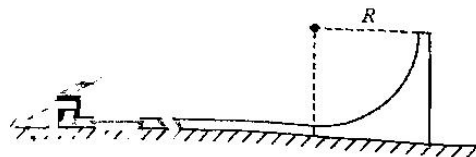
15. (10分) 如图所示, B、C 两个带电小球分别用绝缘细线悬于 O 点, 带电小球 A 固定在空间中, 当 B、C 静止时, B、C 恰好位于同一水平面内, A、B 间距离为  $2r$ , B、C 间距离为  $r$ , 小球 B 的悬线竖直, 小球 C 的悬线与竖直方向夹角为  $37^\circ$ , 小球 A 的带电荷量大小为  $q$ , 小球 B 的带电荷量大小为  $\frac{1}{2}q$ , 重力加速度为  $g$ , 静电力常量为  $k$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ , 不计球的大小, 求:

- (1) 小球 C 的带电荷量;
- (2) 小球 C 的质量.

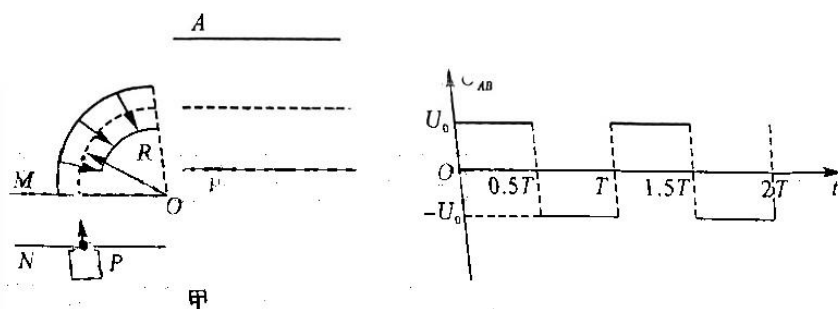


16. (12分) 如图所示, 质量  $M=1\text{ kg}$ 、长  $L=2\text{ m}$  且厚度不计的长木板静止在光滑水平面上, 半径  $R=1\text{ m}$ 、质量  $m_2=2\text{ kg}$  的光滑四分之一圆弧体也静止在光滑水平面上, 并与长木板右端粘定一起, 圆弧体的最底端与木板上表面水平相切. 质量  $m_1=1\text{ kg}$ 、可视为质点的滑块以一定的初速度从木板左端滑上长木板, 并刚好能滑上圆弧体的最高点, 物块与长木板的动摩擦因数  $\mu=0.2$ , 重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ . (答案可用根号表示)

- (1) 求物块刚滑上长木板时的速度  $v_0$  大小;
- (2) 通过计算判断物块能不能滑离长木板;
- (3) 若物块滑到圆弧体最高点时圆弧体与长木板脱离, 此后物块滑离圆弧体并与长木板碰撞并粘在一起, 则物块、长木板、圆弧体最终速度分别为多大?



1. (15分)如图甲所示,  $P$  处有一粒子源, 可以均匀地“飘”出(初速度为零)质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电的粒子, 经  $M$ 、 $N$  间的加速电场加速进入辐向电场(电场强度方向指向  $O$ ), 沿着半径为  $R$  的圆弧虚线(等势线)运动, 从辐向电场射出后, 沿平行板  $A$ 、 $B$  间的中线射入  $A$ 、 $B$  两板间的电场中,  $A$ 、 $B$  两板间所加的电压随时间变化如图乙所示. 图中  $U_0$ 、 $d$ 、 $T$  已知, 从  $t=0$  时刻射入  $A$ 、 $B$  板间的粒子恰好打在  $B$  板的中心, 从  $A$ 、 $B$  板间射出的粒子在板间运动的时间均为  $T$ , 板长和板间距离相等,  $M$ 、 $N$  板间所加电压为  $U$ , 不计粒子的重力, 求:



- (1) 经  $MN$  板间加速后, 粒子获得的速度  $v_0$  大小;
- (2) 辐向电场中虚线上各点的电场强度  $E_1$  大小;
- (3)  $U_0$  大小以及从  $A$ 、 $B$  板间射出的粒子占射入  $A$ 、 $B$  板间粒子的百分比(结果保留三位有效数字).



## 金科大联考·2024届高三11月质量检测·物理

### 参考答案、提示及评分细则

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	D	A	D	B	C	C	CD	ACD	CD

一、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.【答案】C

【解析】设线框的面积为 $S$ ,磁场的磁感应强度大小为 $B$ ,则 $\Phi_0 = \frac{3}{4}BS$ ,当线框转过 $60^\circ$ 时,线框中的磁通量 $\Phi = \frac{1}{2}BS = \frac{2}{3}\Phi_0$ ,C项正确。

2.【答案】D

【解析】足球从最高点下落至重新回到最高点的过程中重力的冲量 $I = mgt$ , $t$ 不为零,因此A项错误;腿与足球作用过程,足球受到的合力的冲量等于足球动量的变化量,B项错误;足球与腿作用过程前后,足球动量变化量不为零,动量不守恒,C项错误;足球与腿作用过程中,根据动量定理有 $(F - mg)\Delta t = \Delta p$ , $\Delta p = 2m\sqrt{2gh} = 2.4\text{ N}\cdot\text{s}$ ,解得 $F = 16\text{ N}$ ,D项正确。

3.【答案】A

【解析】当速度为 $v_1$ 时,运动员加速度为 $a$ ,则 $mgsin\theta - f - kv_1 = ma$ ,当速度为 $v_2$ 时, $mgsin\theta - f - kv_2 = 0$ ;当速度为 $\frac{v_2}{2}$ 时, $mgsin\theta - f - \frac{1}{2}kv_2 = ma'$ ,解得 $a' = -\frac{1}{2}a$ ,A项正确。

4.【答案】D

【解析】 $t = 2\text{ s}$ 时刻,质点A的速度与质点B的速度相同,大小为 $2\text{ m/s}$ ,A项错误;质点A做匀减速运动, $2\text{ s} \sim 4\text{ s}$ 内,匀减速运动到速度为0,发生的位移为 $2\text{ m}$ ,由 $x = \frac{1}{2}at^2$ ,解得加速度大小 $a = 1\text{ m/s}^2$ ,B项错误; $t = 0$ 时刻,质点A的速度大小 $v_0 = at' = 4\text{ m/s}$ ,C项错误; $t = 2\text{ s}$ 时A、B在同一位置, $0 \sim 2\text{ s}$ 内, $x_A = v_A\Delta t = 8\text{ m}$ , $x_B = \frac{v_0 + v}{2} \cdot \Delta t = 6\text{ m}$ ,因此 $t = 0$ 时刻,质点A、B间的距离为 $2\text{ m}$ ,D项正确。

5.【答案】B

【解析】由于 $a$ 、 $b$ 两球做圆周运动的角速度相同,设OA段长为 $L$ ,OB段长为 $2L$ ,对A有 $mgtan\alpha = m\omega^2(htan\alpha + L)$ ,对B有 $mgtan\beta = m\omega^2(htan\beta + 2L)$ ,两式相比,解得 $\tan\beta = 2\tan\alpha$ ,B项正确。

6.【答案】C

【解析】当观察到输出端 $a$ 的电势低于 $b$ 的电势时,表明电阻 $R$ 中有由下向上的电流,表明电容器在放电,A项错误;稳定时电容器两极间的电压不变,由 $Q = CU$ 可知,电容器的电容在减小,B项错误;由 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}$ 可知,油的液面在下降,C项正确;由 $E = \frac{U}{d}$ 可知,稳定时两板间的电场强度不变,D项错误。

7.【答案】C

【解析】射出时,水平分速度 $v_x = \frac{x}{t} = \frac{3}{5t}\text{ m/s}$ ,竖直方向的分速度 $v_y = \frac{y + \frac{1}{2}gt^2}{t}$ ,因此射出的水的初速度 $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{\frac{1}{t^2} + 8 + 25t^2}\text{ m/s}$ ,当 $\frac{1}{t^2} = 25t^2$ 时取最小值 $v_{\min} = 3\sqrt{2}\text{ m/s}$ ,C项正确。

二、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.【答案】CD

【解析】卫星可能在B点速度比在C点速度大,也可能在B点速度比在C点速度小,也可能在B、C两点的速度大小相等,A、B项错误;在圆轨道上的机械能比在椭圆轨道上大,C项正确;在A点加速度比在C点加速度大,D项正确。

9.【答案】ACD

【解析】由于O点场强方向由O指向M,M点点电荷在O点产生的电场方向由O指向M,则N、P两点的电荷在O点产生的电场叠加方向由O指向M,由此判断,N、P两点的点电荷电量相等,若撤走M点电荷,O点场强减半,则M、N、P三点电荷量大小相等,A项正确;根据电场叠加可知,A、C两点场强大小相等,方向不同,B项错误;根据电场叠加可知,O点场强比B点场强大,C项正确;根据电势叠加可知,O点电势比B点电势低,D项正确。

10.【答案】CD

【解析】小球与车、沙组成的系统在水平方向动量守恒,由 $m v_0 = (m + M)v$ 可知,小球陷入沙中深浅、抛出时的高低与最终速度 $v$ 无关,A、B项错误;小球陷入沙中过程,小球在竖直方向做变速运动,系统在竖直方向合力不为零,因此系统动量不守恒,由于小球与沙的摩擦损失机械能,因此系统机械能不守恒,C项正确;若小球向前运动时车上有一缝隙漏沙子,漏出的沙子水平方向速度不变,根据水平方向动量守恒可知,车的速度保持不变,D项正确。

三、非选择题:本题共5小题,共54分。

11.【答案】(6分)

(1)3.60(2分,3.57~3.63都算对)

(2)=(1分)  $F$ 与 $F_1$ 大小相等,方向相反(2分, $F = -F_1$ 也对,少写一点得1分)

(3)顺(1分)

【解析】(1)图中弹簧测力计的分度值为0.1 N,则图中A的示数为3.60 N。

(2)据题意(1)中悬挂重物的细线对O点的拉力大小 $F_3 = F_0$ ,如果在实验误差范围内, $F$ 与 $F_1$ 大小相等,方向相反,则力的平行四边形定则得到验证。

(3)再次实验时,发现弹簧测力计A的指针稍稍超出量程,可保持O点不动,使OB绕O点顺时针旋转合适的角度。

12.【答案】(9分)

(1)左(1分) C(2分)

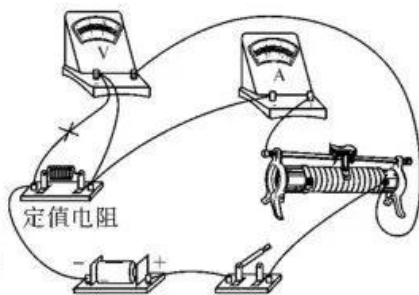
(2)如图所示(2分)

(3)1.55(2分,1.52~1.58都对) 0.58(2分,0.53~0.68都对)

【解析】(1)将图甲中滑动变阻器的滑片移到最左端,使其接入电路的电阻最大;出现该现象的主要原因是干电池内阻较小,使得电源的路端电压变化较小。

(2)改接后的电路如图所示。

(3)由图丙所示 $U-I$ 图像可知,电源电动势为 $E = 1.55 \text{ V}$ ,图像斜率的绝对值 $k = r + R_1 = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{1.55 - 0}{0.6 - 0} \Omega \approx 2.58 \Omega$ ,则可得电源内阻 $r = k - R_1 = 2.58 \Omega - 2 \Omega = 0.58 \Omega$ 。



13.【答案】(1)  $\frac{q}{4}$  (2)  $\frac{11kq^2}{54gr^2}$

【解析】(1) 由于 B 球悬线竖直, 因此 A、C 两球所带电荷在 B 点的合场强为零, A、C 两球一定带同种电荷, 则

$$k \frac{q}{(2r)^2} = k \frac{q_C}{r^2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } q_C = \frac{q}{4} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 若 A、B 两球带异种电荷, 对 C 球研究

$$\text{由于 } k \frac{qq_C}{(3r)^2} < k \frac{qq_C}{2r^2} \quad (1 \text{ 分})$$

则小球 C 不可能如图所示悬挂静止, 因此 A、B 一定带同种电荷 (1 分)

$$\text{小球 C 受到的电场力 } F = k \frac{qq_C}{(3r)^2} + k \frac{qq_C}{2r^2} = \frac{11kq^2}{72r^2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{对小球 C 研究 } \tan 37^\circ = \frac{F}{mg} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } m = \frac{11kq^2}{54gr^2} \quad (1 \text{ 分})$$

14.【答案】(1)  $\frac{4}{3}\sqrt{30}$  m/s (2) 物块不滑离长木板 (3) 0  $\frac{2}{3}\sqrt{30}$  m/s

【解析】(1) 设滑到圆弧最低点时, 速度大小为  $v_1$ , 规定水平向右为正方向, 根据水平方向动量守恒有

$$m_1 v_0 = (m_1 + m_2 + m_3) v_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据能量守恒 } \frac{1}{2} m_1 v_0^2 = \frac{1}{2} (m_1 + m_2 + m_3) v_1^2 + \mu m_1 g L + \mu m_1 g s \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_0 = \frac{4}{3}\sqrt{30} \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设物块不能滑离长木板, 物块与长木板相对静止时共同速度大小为  $v_2$ , 物块第二次在长木板上滑行时, 相对长木板滑行的距离为  $s$ , 根据水平方向动量守恒有

$$m_1 v_0 = (m_1 + m_2 + m_3) v_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据能量守恒有 } \frac{1}{2} m_1 v_0^2 = \frac{1}{2} (m_1 + m_2 + m_3) v_2^2 + \mu m_1 g L + \mu m_1 g s \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } s = 2 \text{ m, 即物块刚好不滑离长木板.} \quad (1 \text{ 分})$$

(使用其他合理方法解答同样给分)

(3) 设物块刚要滑离圆弧体时的速度大小为  $v_3$ , 圆弧体的速度大小为  $v_4$ , 根据水平方向动量守恒及机械能守恒

$$(m_1 + m_3) v_1 = m_1 v_3 + m_3 v_4 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} (m_1 + m_3) v_1^2 + m_1 g R = \frac{1}{2} m_1 v_3^2 + \frac{1}{2} m_3 v_4^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_3 = -v_1, v_4 = 2v_1 = \frac{2}{3}\sqrt{30} \text{ m/s} \quad (2 \text{ 分})$$

设物块与长木板碰撞后粘在一起共同速度为  $v_5$ , 根据动量守恒

$$m_2 v_1 + m_1 v_3 = (m_1 + m_2) v_5 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_5 = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{即最终物块与长木板的速度均为零, 圆弧体的速度大小为 } \frac{2}{3}\sqrt{30} \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$



15.【答案】(1) $\sqrt{\frac{2qU}{m}}$  (2) $\frac{2U}{R}$  (3) $8U$  45.7%

【解析】(1)根据动能定理

$$qU = \frac{1}{2}mv_0^2 - 0 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_0 = \sqrt{\frac{2qU}{m}} \quad (1 \text{分})$$

(2)根据牛顿第二定律

$$qE_1 = m \frac{v_0^2}{R} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } E_1 = \frac{2U}{R} \quad (1 \text{分})$$

(3)由于从 A、B 板间射出的粒子在板间运动的时间均为  $T$ , 则板长

$$L = v_0 T = T \sqrt{\frac{2qU}{m}} \quad (1 \text{分})$$

由于板长和板间距离相等, 从  $t=0$  时刻射入 A、B 板间的粒子恰好打在 B 板的中点, 则该粒子在两板间运动的时间为  $0.5T$ , 则

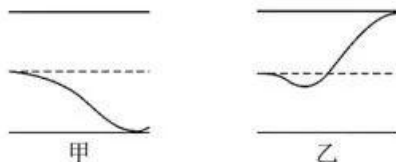
$$\frac{1}{2}L = \frac{1}{2}at \left( \frac{1}{2}T \right)^2 = \frac{1}{2} \frac{qU_0}{mL} \left( \frac{1}{2}T \right)^2 \quad (2 \text{分})$$

解得  $t = \frac{1}{2}T$  (1分)

设在  $0 \sim \frac{1}{4}T$  时间内, 从  $t_1$  时刻射入板间的粒子在电场中发生的最大侧移刚好为  $\frac{1}{2}L$ , 如图甲所示

$$\text{则 } \frac{1}{2}L = \frac{1}{2} \frac{qU_0}{mL} \left( \frac{1}{2}T - t_1 \right)^2 \times 2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } t_1 = \frac{2-\sqrt{2}}{4}T \quad (1 \text{分})$$



设在  $\frac{T}{4} \sim \frac{T}{2}$  时间内, 从  $t_2$  时刻射入板间的粒子最后从上极板右侧离开电场, 如图乙所示

$$\text{则 } \frac{1}{2}a \left( \frac{T}{2} - t_2 \right)^2 \times 2 + \frac{L}{2} = \frac{1}{2}at_2^2 + (at_2)t_2 - \frac{1}{2}at_2^2, a = \frac{qU_0}{Lm} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } t_2 = \frac{3}{8}T \quad (1 \text{分})$$

根据对称性可知, 从板间射出的粒子占射入粒子的百分比

$$\eta = \frac{t_2 - t_1}{\frac{1}{2}T} \times 100\% = \frac{2\sqrt{2}-1}{4} \approx 45.7\% \quad (1 \text{分})$$

(使用其他合理方法解答同样给分)



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

