

### 物理部分

14. C 【解析】 A. 电流增大，线框有收缩的趋势，A 错； B. 静止释放线框，线框下落，磁通量不变，没有感应电流，线框做自由落体，B 错；线框向左移动一小段距离，磁通量增加，由楞次定律知产生逆时针电流，C 正确； D. 以导线为轴转动，磁通量不变，没有感应电流，D 错。

15. C 【解析】 A. 金属细杆在水平方向受到安培力作用，安培力大小

$$F_{安} = BIL = 0.5 \times 2 \times 0.5N = 0.5N$$

金属细杆开始运动时的加速度大小  $a = \frac{F_{安}}{m} = 10m/s^2$  A 错误；

B. 对金属细杆从 M 点到 P 点的运动过程，安培力做功  $W_{安} = F_{安} \cdot (MN + OP) = 1J$

重力做功  $W_G = -mg \cdot ON = -0.5J$  根据动能定理有  $W_{安} + W_G = \frac{1}{2}mv^2$

解得金属细杆运动到 P 点时的速度大小为  $v = \sqrt{20}m/s$  B 错误；

D. 金属细杆运动到 P 点时的向心加速度大小为  $a = \frac{v^2}{r} = 20m/s^2$ ，D 错误；

D. 在 P 点金属细杆受到轨道水平向左的作用力  $F$  和水平向右的安培力  $F_{安}$ ，由牛顿第二定律得  $F - F_{安} = \frac{mv^2}{r}$  解得  $F = 1.5N$  可知每一条轨道对金属细杆的作用力大小为  $\frac{F}{2} = 0.75N$

由牛顿第三定律可知金属细杆运动到 P 点时对每一条轨道的作用力大小为 0.75N，C 正确。

16. A 【详解】 设地球半径为  $R$ ，由题知，地球表面的重力加速度为  $g$ ，则有  $mg = G \frac{M_{地}m}{R^2}$

月球绕地球公转有  $G \frac{M_{地}m_{月}}{r^2} = m_{月} \frac{4\pi^2}{T^2} r$   $r = 60R$  联立有  $T = 120\pi \sqrt{\frac{r}{g}}$  故选 A。

17. D 【解析】 A. 设绳子中的拉力为  $T$ ，对 A、B 受力分析有  $m_A g \sin 60^\circ = T$ ，

$m_B g \sin 30^\circ = T$  联立解得  $m_A : m_B = 1 : \sqrt{3}$  A 错误；

B. 设物体距水平地面高度为  $h$ ，对 A、B 到达底端时的速度有

$$v_A^2 = 2 \cdot g \sin 60^\circ \cdot \frac{h}{\sin 60^\circ}, \quad v_B^2 = 2 \cdot g \sin 30^\circ \cdot \frac{h}{\sin 30^\circ} \text{ 可得 } v_A = v_B$$

可知着地瞬间两物体的速度大小相等，但是方向不同，所以速度不同，B 错误；

C.  $\frac{h}{\sin \theta} = \frac{1}{2} g \sin \theta t^2$  得  $t = \frac{1}{\sin \theta} \sqrt{\frac{2h}{g}}$   $I_N = mg \cos \theta t = mg \cot \theta \sqrt{\frac{2h}{g}}$ ， $\theta$  不同所以冲量不等。C 错

可知着地瞬间两物体的动能不等，C 错误； D. 着地瞬间两物体的重力的功率为

$P_A = m_A g \cdot v_A \cdot \sin 60^\circ$ ， $P_B = m_B g \cdot v_B \cdot \sin 30^\circ$  根据前面分析数值可得  $P_A = P_B$  D 正确。

18. C 【详解】 A. 根据  $x$  轴上各点电场强度的分布特点可知，该电场的分布类似于等量正电荷中垂线上电场强度的分布，电场线的方向与  $x$  轴正方向一致。在  $x$  轴上，沿电场线的方向，电势逐渐降低，所以  $O$  点的电势最高，故 A 错误。 B. 带电粒子的电势能

$E_p = q\varphi$ ，由题意知带电粒子带正电，所以粒子在  $O$  点的电势能最大，故 B 错误。

C. 由动能定理知，电场力做的功等于动能的变化量，有  $qEx = E_k - E_{k0}$

由题意知带电粒子的初动能  $E_{k0} = 0$ ，得  $E_k = qEx$

电场力始终做正功，动能一直增大。由于电场强度随  $x$  先增大后减小，所以动能随  $x$  变化的图像的切线斜率先增大后减小，故 C 正确。

D. 带电粒子在运动过程中，只有电场力做功，电势能与动能总和保持不变，故 D 错误。

19. AB 【解析】A. 在回旋加速器中，由洛伦兹力充当向心力有  $Bqv = m \frac{v^2}{R}$

可得  $v = \frac{BqR}{m}$  可知，在回旋加速器所处磁场一定的情况下，粒子射出回旋加速度的最终速度与 D 形盒的半径有关，半径越大获得的速度越大，动能就越大，因此甲图中要使粒子获得的最大动能增大，可以增大 D 形盒的半径，故 A 正确；

B. 粒子经过质谱仪速度选择器时，只有满足  $Eq = Bqv$  的粒子才能被选择，可得  $v = \frac{E}{B}$

显然，经过质谱仪的速度选择器区域的粒子速度  $v$  都相同，经过偏转磁场时击中光屏同一位置的粒子在偏转磁场中做圆周运动的轨迹半径  $R$  相等，根据牛顿第二定律有  $B_1qv = m \frac{v^2}{R}$

可得  $R = \frac{mv}{qB_1}$  由此可知，打在同一位置的粒子的比荷  $\frac{q}{m}$  都相同，故 B 正确；

C. 在霍尔元件中，因载流子带负电，而电流的方向为正电荷定向移动的方向，可知带负电的载流子移动方向与电流方向相反，根据左手定则可知，带负电的载流子在洛伦兹力的作用下向着霍尔元件的 N 侧偏转，使 N 侧带上负电，故 C 错误；

D. 经过电磁流量计的带电粒子会在洛伦兹力的作用下向着前后两个侧面偏转，时前后两个侧面产生电势差，从而形成电场，当前后两个侧面带上足够多的电荷后将形成稳定的电场，此时满足  $Bqv = Eq$  其中  $v$  表示液体的流速，即此时两侧电压达到最大值，则有  $U = Eb$

联立可得  $U = Bvb$  而流量  $Q = bcv$  解得  $U = \frac{BQ}{c}$  则前后两个金属侧面的电压与  $a$ 、 $b$  无关，但与  $c$  有关，故 D 错误。

20. AC 【解析】A. 滑片向  $a$  端移动，滑动变阻器电阻减小，分得的电压减小，电容器放电，且上极板为正，所以有电流从  $c \rightarrow d$  流过灵敏电流计；故 A 正确；

B. 滑动变阻器消耗的功率 
$$P = I^2 R = \frac{E^2}{R + \frac{(R_1 + r)^2}{R} + 2(R_1 + r)}$$

当  $R = R_1 + r$  时，滑动变阻器消耗的功率最大，由于不知此时电阻  $R$  和  $R_1 + r$  的关系，若滑动前电阻大于二者之和，则有可能增大，也有可能先增大再减小，无法判断；故 B 错误；

C. 若将 A 向上移动, 两极板间距增大, 电场强度  $E = \frac{U}{d}$  减小, 重力大于电场力; 则 M 会向下运动, 故 C 正确;

D. 若将 B 向下移动, 两极板间距增大, 电场强度  $E = \frac{U}{d}$  减小, 原位置与上极板间电压减小, 所以原位置处电势升高, 由微粒带负电荷, 电势能  $E_p = q\varphi$  减小, 故 D 错误。

21. AB 【解析】A. 小球第一次沿轨道 AC 下滑过程中, 小球所受电场力等于其重力的  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  倍, 即  $F_{\text{电}} = \frac{\sqrt{3}}{3}mg$  电场力方向直于轨道方向的分量为  $F_{\text{电分}} = \frac{\sqrt{3}}{3}mg \sin 60^\circ = \frac{1}{2}mg$

重力垂直轨道的分量为  $G_{\text{分}} = mg \cos 60^\circ = \frac{1}{2}mg$  则有  $F_{\text{电分}} = G_{\text{分}}$

因此, 电场力与重力的合力方向恰好沿着 AC 方向, 且刚开始时小球与管壁无作用力。当小球运动后, 由左手定则可知, 小球受到的洛伦兹力垂直于 AC 向上, 导致小球对管壁有作用力, 小球将受到的滑动摩擦力, 随着速度增大, 洛伦兹力增大, 小球对管壁的压力, 摩擦力增大, 合力减小, 根据牛顿第二定律可知小球做加速度减小的加速运动, 当加速度减至零时做匀速运动, 故 A 正确;

B. 对小球在 O 点受力分析, 且由 C 向 D 运动时, 根据牛顿第二定律, 则有

$$N - mg + Bqv = m \frac{v^2}{R}$$

由 C 到 O 点, 由机械能守恒定律, 则有  $mgR \sin 30^\circ = \frac{1}{2}mv^2$

解得  $N = 2mg - qB\sqrt{gR}$  故 B 正确;

C. 最终小球在 CD 间做往复运动, 在 C 点和 D 点速度为零, 从开始到最终速度为零的 C 点或 D 点, 根据动能定理得  $\sqrt{(mg)^2 + (qE)^2} \cdot l - W_{\text{克f}} = 0$

则经足够长时间, 小球克服摩擦力做的总功  $W_{\text{克f}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}mgl$  故 C 错误;

D. 当小球的摩擦力与重力及电场力的合力大小相等时, 小球做匀速直线运动, 小球在轨道内受到的摩擦力最大, 摩擦力的最大值为

$$f_m = \sqrt{(mg)^2 + (qE)^2} = \sqrt{(mg)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{3}mg\right)^2} = \frac{2\sqrt{3}}{3}mg$$

摩擦力不可能大于  $\frac{2\sqrt{3}}{3}mg$ , 故 D 错误。

22. (1)B (2)96.0 (3)小于

$$23. (1)2.550 \quad (2) \frac{m_a d}{t} = m_b s \sqrt{\frac{g}{2h}} \quad E_p = \frac{m_a d^2}{2t^2} + \frac{m_b s^2 g}{4h} \quad \frac{d^2}{2kg}$$

24. (1)斜抛的炮弹在水平方向做匀速直线运动，炮弹在最高点爆炸前瞬间的速度为

$$v_1 = v_0 \cos 60^\circ = 0.5v_0$$

爆炸过程水平方向上动量守恒，以爆炸前速度方向为正方向，得

$$(2m+m) \times 0.5v_0 = 2m \times 2v_0 + mv'$$

$$\text{解得： } v' = -2.5v_0$$

即质量较小的另一块弹片速度的大小为  $2.5v_0$ ，方向水平向后。

(2) 爆炸过程中化学能转化为弹片增加的动能。

$$E = \Delta E_k = \frac{1}{2} \times 2m \times (2v_0)^2 + \frac{1}{2} \times m \times (2.5v_0)^2 - \frac{1}{2} \times (m+2m) \times (0.5v_0)^2 = 6.75mv_0^2。$$

25. 解：(1) 小球在第 II 象限内做类平抛运动有：

$$v_0 t = s$$

1 分

$$at = v_0 \tan \theta$$

1 分

由牛顿第二定律有：  $qE = ma$  1 分

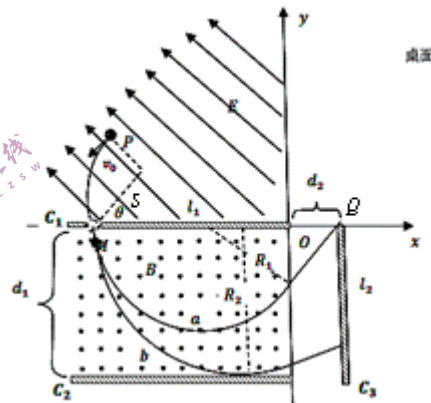
代入据解得：  $E = 2\sqrt{2}N/C$  1 分

(2) 设小球通过 M 点时的速度为  $v$ ，

$$v = \frac{v_0}{\sin \theta} = 4m/s$$

由类平抛运动规律： 1 分

小球垂直磁场方向进入两板间做匀速圆周运动，轨迹如图，



由牛顿第二定律有：  $qvB = m \frac{v^2}{R}$  1 分

$$B = \frac{mv}{qR}$$

得：

小球刚好能打到 Q 点磁感应强度最强设为  $B_1$ 。此时小球的轨迹半径为  $R_1$

由几何关系有：  $\frac{R_1}{l_1 + d_2 - R_1} = \frac{l_1 - R_1}{R_1}$  2 分

$$\text{解得： } B_1 = \frac{1}{2} T \quad 1 \text{ 分}$$

小球刚好不与  $C_2$  板相碰时磁感应强度最小设为  $B_2$ ，此时粒子的轨迹半径为  $R_2$

由几何关系有:  $R_2 = d_1$  1分

解得:  $B_2 = \frac{1}{3}T$

综合得磁感应强度的取值范围:  $\frac{1}{3}T \leq B \leq \frac{1}{2}T$  1分

(3) 小球进入磁场做匀速圆周运动, 设半径为  $R_3$ , 周期为  $T$  有:

$R_3 = \frac{mv}{qB_3} = 0.09m$  1分

$T = \frac{2\pi R_3}{v} = \frac{9\pi}{200} s$  1分

由磁场周期  $T_0 = \frac{2}{3}T$  得小球在磁场中运动的轨迹如图

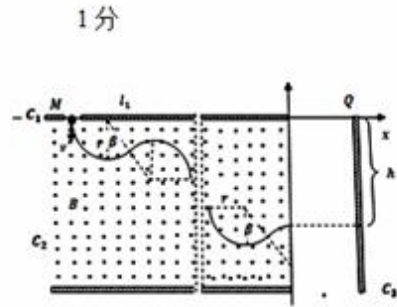
可得: 一个磁场周期内小球在  $x$  轴方向的位移为  $3R_3$

由分析知有:  $l_1 = (3n + 2)R_3$   $n=2$  2分

则小球能打在平板  $C_3$  上, 设位置到  $Q$  点距离为  $h$  有:

$h = 2(n + 1)R_3 \cos\beta - R_3$  2分

解得:  $h = 3\sqrt{3}R_3 - R_3 = 0.38 m$  1分



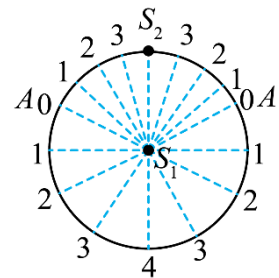
34.(1)BDE 【解析】A. 加强点的位移不停变化, 加强点的最大位移始终为 30cm, 故 A 错误

B. 加强点的振动频率等于振源振动的频率  $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{2\pi}{2\pi} Hz = 1Hz$  故 B 正确;

CD. 周期为

$T = \frac{1}{f} = 1s$   
波长为  $\lambda = vT = 1m$

如图所示, 图中所标注的数字是该点到两个波源之间的距离差等于半波长的倍数, 其中偶数表示加强点, 奇数表示减弱点, 除  $S_2$  点之外, 加强点的个数为 7 个, 减弱点的个数为 8 个, C 错误, D 正确。



(2)①振幅  $A=6a$ 。

②根据简谐运动的对称性, 灯泡离水面最大高度为  $15a$ , 此时与圆柱体上表面边缘相切的光线进入水中的入射角为  $53^\circ$ , 根据折射定律有

$n = \frac{\sin 53^\circ}{\sin \theta} = \frac{4}{3}$  得折射角  $\theta=37^\circ$  则阴影的最大半径为  $r=15a \tan 53^\circ + 20a \tan 37^\circ = 35a$

则阴影的的最大面积  $S=\pi r^2=1225\pi a^2$

生物部分

1-6 CBADDD

29. (10分) (1) 类囊体 (1分) Mg (1分) 光反应 (1分)

(2) 去叶数量的增多 (1分)

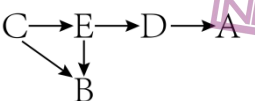
(3) 穗位叶获得的光照和 CO<sub>2</sub> 更充足 (2分) 降低 (2分) 适度去除顶部叶片 (2分)

30. (9分) (1) 强 (1分) 抑制 (2分)

(2) 突触小体合成 NE 能力减弱; 突触小体中高尔基体受损导致分泌 NE 能力减弱; MAO 酶数量增多或酶活性增强导致分解 NE 能力增强; NE 转运蛋白数量增多或活性增强导致突触前膜摄取 NE 的能力增强 (2分)

(3) 实验思路: 选取等量的生长状况、性别相同的正常小鼠和抑郁症小鼠平均分为两组, 向两组小鼠分别注射等量的病毒 A, 在相同且适宜的环境下培养, 一段时间后检测两组小鼠血浆中的病毒 A 抗体 (或病毒 A) 相对含量 (4分)

31. (10分) (1) 灌木比草本植物更高大, 在争夺阳光的竞争中更占优势, 导致一年生草本植物大部分被淘汰 (2分)

(2)  (1分)  $5 < m < 31$  (1分) 避免死亡后遗体被分解

后, 汞再度返回水体, 造成二次污染 (2分)

(3) 不同层次土壤内的水分和无机盐 (1分) 光能的利用率 (1分)

(4) 注意植物的特性、多种当地物种、混合种植增加物种多样性 (2分)

32. (10分) (1) 常 (1分) 培养瓶 A、B 瓶中红眼果蝇和紫眼果蝇进行正交和反交, 两瓶内 F<sub>1</sub> 果蝇均表现为红眼灰体 (正反交结果一致) (1分)

(2) DdHh (1分) 8/9 (1分)

(3) 灰体雌: 灰体雄: 黄体雄 = 3:3:2 (2分)

实验思路: 让 F<sub>1</sub> 中灰体雌果蝇与亲本黄体雄果蝇交配, 观察统计子代的性别比例 (或观察统计子代的表现型及比例) (2分)

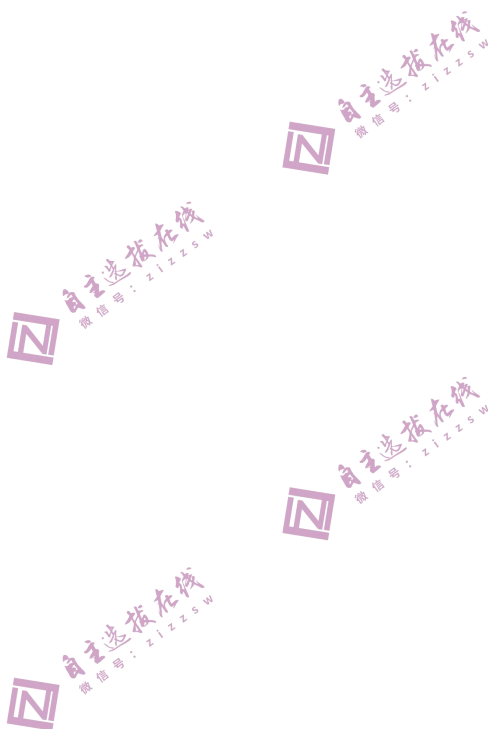
预期结果: 子代雌雄果蝇个体数量比例为 1:3 (或灰体雌: 黄体雌: 灰体雄: 黄体雄 = 1:1:3:3) (2分)

37. (15分)

(1) 增大原料与萃取剂的接触面积, 提高萃取的效率 (2分)

(2) 出油率较低 (2分) 分解大豆植物细胞的细胞壁, 使其更容易破裂释放出油脂 (3分)

(3)溶解度 (2分) 相对分子质量 (分子大小) (2分) 磷酸缓冲液 (或缓冲液) (2分)  
相对分子质量 (分子大小) (2分)



化学部分

7-13: CDABDBC



(3) ①三颈烧瓶 (1分) ②排除装置中的空气, 避免产物被氧化 (1分) eabfgc (2分)

③取少量最后一次洗涤液于试管中, 滴加足量稀硝酸酸化, 再滴加几滴硝酸银溶液, 若不产生白色沉淀, 则沉淀已洗涤干净 (2分)

(3) ①  $K_3[Fe(CN)_6]$  (1分) ②  $\frac{102}{w}$  (2分) ③ AD (2分)

27. (14分) (1) 适当提高硫酸浓度或适当加热或搅拌 (1分) 3.5~6.5 (2分)

(2)  $2Zn^{2+} + 4HCO_3^- = Zn_2(OH)_2CO_3\downarrow + 3CO_2\uparrow + H_2O$  (2分) (3) 蒸发浓缩、冷却结晶 (2分)

(4)  $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O + 6SOCl_2 \xrightarrow{\Delta} Zn(NO_3)_2 + 6SO_2\uparrow + 12HCl\uparrow$  (2分) [写  $SOCl_2 + H_2O \xrightarrow{\Delta} SO_2\uparrow + HCl\uparrow$  也可]

(5) 不能除去  $Mn^{2+}$ , 产品纯度降低 (2分) D (1分) 配氧率小于 115%, 杂质不能完全被氧化; 配氧率大于 115%, 可能会将  $MnO_2$  氧化成可溶性新杂质 (2分)

28. (共 14分) (1) 高温 (1分) A (1分) (2) +41.2 (2分) (3) ABD (2分)

(4) 2.4 (2分) (5)  $CH_4 \xrightarrow{\text{催化剂}} C + 2H_2$  (2分) (6)  $t_2 \sim t_3$  反应②中随着  $CaCO_3$  的量的减少,  $CaCO_3$  与反应物的

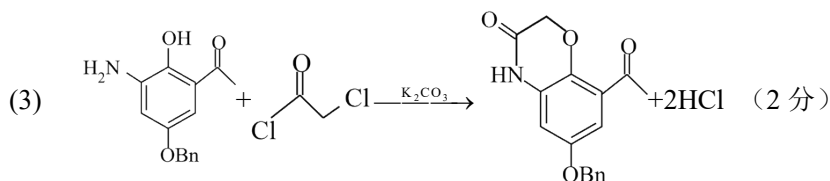
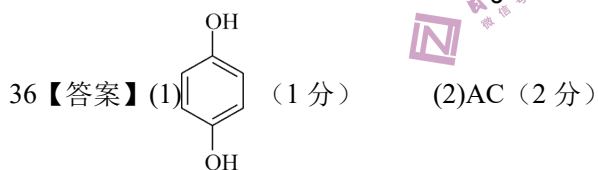
接触面越来越小, 直至反应停止, 故 CO 的流速逐步减小至 0;  $t_3$  后因催化剂表面被积碳逐步覆盖至失

效, 副反应减弱直至停止, 故  $CH_4$  逐渐增大至不变 (2分) (7)  $2CO_2 + 12e^- + 8H_2O = C_2H_4 + 12OH^-$  (2分)

35. (共 15分) 12 (1分)  $SiH_4$  (1分)  $NH_3$  (1分) 原子 (1分)

3 (1分)  $sp^2$  杂化 (1分)  $CO_3^{2-}$  或  $NO_3^-$  (1分) 12 (2分) abc (2分)

A (1分) 8 (1分)  $\frac{32\sqrt{3} \cdot \rho \cdot N_A}{9} r^3$  (2分)



与反应产物 HCl 反应, 使平衡正向移动, 提高原料利用率 (2分)

