

河北省衡水中学 2020 届高三下学期一调理科综合答案

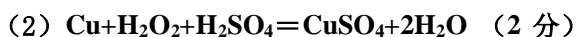
2019-2020 高三下学期一调化学答案

7	8	9	10	11	12	13
C	A	D	C	B	D	C

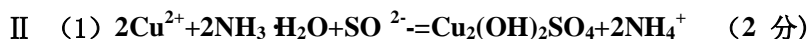
26. (15分)

I (1) 反应中硫酸过量, 在浓缩过程中, 稀硫酸变浓, 浓硫酸的吸水性使  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  失去结晶水变为  $\text{CuSO}_4$

(2 分, 说到有稀硫酸, 得 1 分; 再说到浓硫酸吸水性使硫酸铜晶体失水, 得 1 分; 其它合理答案同样给分)



(3) 减压设备 (1 分) 水 ( $\text{H}_2\text{O}$ ) (1 分)



加入乙醇或醇析 (1 分)  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  晶体难溶于乙醇, 能溶于水 (1 分)

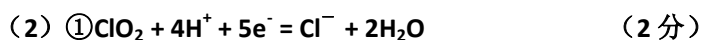
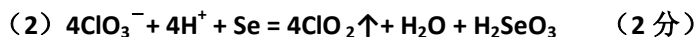
III (1) 平衡气压, 防止堵塞和倒吸 (1 分)

(2) 
$$\frac{1.23 \times 10^{-1} \times (V_1 - V_2)}{4m} \times 100\%$$
 (3) AB (2 分)

27. (14 分)

(1) 温度升高, 单质硫在煤油中的溶解度增加 (1 分)

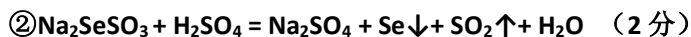
95℃ (1 分)



② 0.345 (2 分)

(4) ①  $5.0 \times 10^{-35} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (2 分)

(说明: 单位没写扣 1 分, 列式正确也可得分)



(5)  $3.2 \times 10^{-3}$  (2 分)

28 (14 分)

(1)  $\Delta H_4 - 2\Delta H_2 - \Delta H_3$  (2 分)

(2) ① 减小 (1 分)

② > (2 分)

③ c (2 分)

④ 规律：压强增大，甲醇转化率减小（1分）。

原因：压强增大，催化剂吸附水分子的量增多，催化效率降低。（2分）



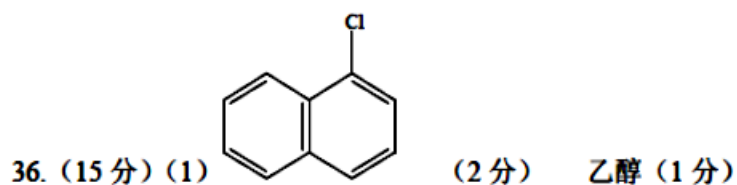
9.6g (2分)



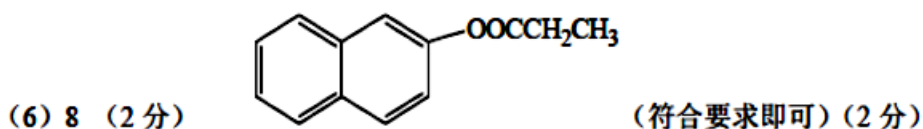
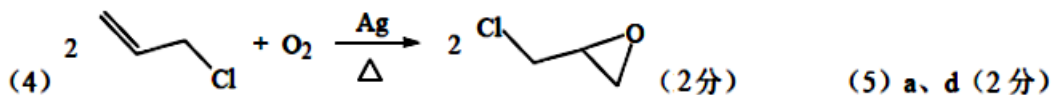
(2)  $\text{TiCl}_4$  的相对分子质量大于  $\text{CCl}_4$ ，分子间作用力更大 (2分)

(3) AB (2分) (4) HCHO (1分)  $\text{sp}^2$  (1分)

(5) ①平面三角形 (1分) ②  $\text{BaTiO}_3$  (2分)  $\frac{a-2b}{2}$  (2分)  $\frac{\sqrt{2}a-2b}{2}$  (2分)



(2) 取代反应 (1分) 加成反应 (1分) (3) 醚键 (1分) 羟基 (1分)



## 2020 届高三下学期一调考试生物学科参考答案

1-6 BCCDCB

29. (8分)

(1)细胞质基质、线粒体、叶绿体 (答全得分) 减少

(2)2.5 光合作用速率与呼吸作用速率相等 e

(3)能 10 小时光合作用积累的有机物大于 14 小时黑暗条件下消耗的有机物 20

30. (1)  $K^+$ 外流 低 (2)  $Na^+$ 内流 电信号 (神经冲动或局部电流)

(3) 将单独培养的大鼠自突触神经元随机分为 A 组和 B 组, 用谷氨酸受体抑制剂处理 A 组神经元, B 组神经元不做处理, 用电极刺激两组自突触神经元胞体, 测量其电位变化。

A 组神经元的第二次电位变化明显小于 B 组的 (A 组神经不出现第二次电位变化)

31. (10分) (1) 两 (2分) 一对位于常染色体上, 另一对位于性染色体 (或 X) 上 (2分)

(2) 让  $F_2$  中的紫花雌株分别与白花雄株杂交, 单株收获种子并分别单独种植, 统计  $F_3$  中花色性状及比例 (4分)。  $F_3$  中紫花: 白花=3: 1 的亲本雌株为所需植株 (2分)。

32. (9分) (1) 物种丰富度增大, 营养结构越来越复杂 (2分) 样方法 (2) 弱光 乔木 (3) 捕食 负反馈调节 (4) 调节种间关系, 以维持生态系统的稳定性 (2分)

37. (选修一: 生物技术实践, 15分)

(1) 受原油污染 原油 其他两组都含有葡萄糖, 能分解原油的细菌和不能分解原油的细菌都能利用葡萄糖, 不能起到筛选作用 (3分) (2) 细胞内 (细胞膜上) 或细胞外 (3) 可重复利用 (易与底物分离) 控制待处理污水流速 (处理过程中通气) 控制污水流速可让原油充分分解 (原油降解菌需要在有氧的条件下才能将原油彻底分解) (其他答案合理也可)

38. 中心法则 (1分) 基因修饰或基因合成 不是 已知目的基因的核苷酸序列 繁殖快、多为单细胞、遗传物质相对少  $Ca^{2+}$  感受态 抗体

## 一调物理试题答案

14 【答案】 C

【解析】

试题分析：小球 C 为轻环，重力不计，受两边细线的拉力的合力与杆垂直，C 环与乙环的连线与竖直方向的夹角为  $60^\circ$ ，C 环与甲环的连线与竖直方向的夹角为  $30^\circ$ ，A 点与甲环的连线与竖直方向的夹角为  $30^\circ$ ，

乙环与 B 点的连线与竖直方向的夹角为  $60^\circ$ ，根据平衡条件，对甲环： $2T \cos 30^\circ = m_1 g$ ，

对乙环有： $2T \cos 60^\circ = m_2 g$ ，得  $m_1 : m_2 = \tan 60^\circ$ ，故选 C。

【名师点睛】小球 C 为轻环，受两边细线的拉力的合力与杆垂直，可以根据平衡条件得到 A 段与竖直方向的夹角，然后分别对甲环和乙环进行受力分析，根据平衡条件并结合力的合成和分解列式求解。

考点：共点力的平衡条件的应用、弹力。

15. 【答案】 B

【解析】

【详解】

A、a 车图像是倾斜直线，所以该车作匀速直线运动，该车速度为  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{8-2}{3} = 2m/s$ ，

故 A 错误；BC、 $t = 3s$  时，直线 a 和曲线 b 刚好相切，则 b 车此时速度为  $2m/s$ ，故 C 错误；

由  $v = v_0 + at$  得，b 车的初速度为  $v_0 = v - at = 2 - (-2) \times 3 = 8m/s$ ，b 车在第一秒内位移

为  $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 = 8 \times 1 - \frac{1}{2} \times 2 \times 1^2 = 7m$ ，则  $t = 0$  时，a 车和 b 车的距离  $x_0 = 7 + 2 = 9m$ ，

故 B 正确；D、 $t = 1s$  时，b 车的速度为  $v = 8 - 2 \times 1 = 6m/s$ ，故 D 错误。本题选 B。

【点睛】

本题抓住 3 秒末图像相切速度相等来展开解题即可。

16 【答案】 D

【解析】

【详解】

A. 由题意可知，倾斜地球同步轨道卫星相对地面有运动，故 A 错误；

B. 由向心加速度  $a = \omega^2 r$ ，赤道处的人和倾斜地球同步轨道卫星角速度相同，则人的向

心加速度小，故 B 错误；

C. 此卫星的发射速度大于第一宇宙速度小于第二宇宙速度，故 C 错误；

D. 由题意可知，此卫星轨道正下方某处的人用望远镜观测，会一天看到两次此卫星，故 D 正确。

### 17. 【答案】 C

【解析】 设挂钩断开瞬间的牵引力为  $F$ ，车受的摩擦力大小  $f = \frac{F}{2}$ ，对 A 分析有

$$Fx_1 - fx_1 = \frac{1}{2}m(2v_0)^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{3}{2}mv_0^2; \text{对 B 分析有 } Pt - fx_2 = \frac{1}{2}m(1.5v_0)^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{5}{8}mv_0^2, \text{ 已知 } P = Fv_0,$$

对 A 分析由动量定理得： $x_1 : x_2 = 12 : 11$ ，故 A 错；克服阻力做功  $W_f = fx$ ，则  $\frac{W_{f1}}{W_{f2}} = \frac{x_1}{x_2} = \frac{12}{11}$ ，

故 C 正确；牵引力做功  $W_A = Fx_1 = 3mv_0^2$ ， $W_B = Pt = 2mv_0^2$ ，得  $\frac{W_A}{W_B} = \frac{3}{2}$ ，故 D 错；由

$P_A = F \cdot 2v_0 = 2P$ ，故 B 错。

### 18 【答案】 BC

【解析】

AB、由题意可知，环在运动的过程中，受到的电场力大小为  $F = qE = 2mg$ ，方向始终竖直向上。假设竖直向下为正方向，则当环下滑的过程中，受力分析，根据牛顿第二定律得：

$$mg - (qE + \mu qvB) = ma, \text{ 化解得： } a = -\left(g + \frac{\mu qvB}{m}\right), \text{ 负号代表该加速度与运动方向相反，}$$

故物体在下滑的过程中做加速度逐渐减小的减速运动；当环上升的过程中，根据牛顿

$$\text{第二定律 } mg + \mu qvB - qE = ma', \text{ 解得： } a' = -\left(g - \frac{\mu qvB}{m}\right), \text{ 环做加速度逐渐减小的减}$$

速运动，在到达出发点前，加速度减为零，此时， $a' = 0$ ， $v = \frac{mg}{\mu vB}$ ，开始以速度  $v$  做

匀速直线运动。

所以，由于运动的不对称性可以确定，从开始下滑到最低点的时间不等于  $\frac{t_0}{2}$ ，A 错误；整

个运动过程中，加速度一直减小，所以在运动的最开始时，加速度最大，加速度大小的最

大值为： $a_m = g + \frac{\mu q v_0 B}{m}$ ，B 正确；

C、由以上计算，可知，整个过程中，系统损失的机械能

$$\Delta E = \frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m \left( v_0^2 - \frac{m^2 g^2}{q^2 \mu^2 B^2} \right)，C 正确；$$

D、环上升和下降的过程中，摩擦力的冲量大小相等，D 错误。

故本题选 BC。

### 【点睛】

考查牛顿第二定律、动能定理的内容，掌握机械能损失与除重力以外的力做功有关，理解环在运动中受到洛伦兹力与速率的关系，及洛伦兹力的方向判定，注意环来回运动性质的不同，是解题的关键。

19 【答案】 CD

### 【解析】

### 【详解】

小球 A、B、C、D、E 组成的系统机械能守恒但动量不守恒，故 A 错误；由于 D 球受力平衡，所以 D 球在整个过程中不会动，所以轻杆 DB 对 B 不做功，而轻杆 BE 对 B 先做负功后做正功，所以小球 B 的机械能先减小后增加，故 B 错误；当 B 落地时小球 E 的速度等于零，根据功能关系  $mgh = \frac{1}{2} m v^2$  可知小球 B 的速度为  $\sqrt{2gh}$ ，故 C 正确；当小球 A 的机械能最小时，轻杆 AC 没有力，小球 C 竖直方向上的力平衡，所以支持力等于重力，故 D 正确，故选 CD

20.AD

21 【答案】 ACD

### 【解析】

### 【详解】

A 项：由于 A、B 两球对细绳的摩擦力必须等大，且 A、B 的质量不相等，A 球由静止释放后与细绳间为滑动摩擦力，B 与细绳间为静摩擦力，故 A 正确；

B 项：对 A： $m_A g - f_A = m_A a_A$ ，对 B： $m_B g - f_B = m_B a_B$ ， $f_A = f_B$ ， $f_A = 0.5 m_A g$ ，联立解得： $a_A = 5 m/s^2$ ，

$$a_B = 7.5 m/s^2$$

设 A 球经  $t_s$  与细绳分离，此时，A、B 下降的高度分别为  $h_A$ 、 $h_B$ ，速度分别为  $V_A$ 、 $V_B$ ，

则有： $h_A = \frac{1}{2} a_A t^2$ ， $h_B = \frac{1}{2} a_B t^2$ ， $H = h_A + h_B$ ， $V_A = a_A t$ ， $V_B = a_B t$  联立解得： $t = 2s$ ， $h_A = 10m$ ， $h_B = 15m$ ，

$V_A = 10m/s$ ， $V_B = 15m/s$ ，

分离后，对 A 经  $t_1$  落地，则有： $15 = 10t_1 + \frac{1}{2} g t_1^2$ ，

对 B 经  $t_2$  落地，m 则有： $10 = 15t_2 + \frac{1}{2} g t_2^2$

解得： $t_1 = 1s$ ， $t_2 = \frac{-3 + \sqrt{13}}{2} s$ ，所以 b 先落地，故 B 错误；

C 项：A、B 落地时的动能分别为  $E_{kA}$ 、 $E_{kB}$ ，由机械能守恒，有： $E_{kA} = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + m_A g (H - h_A)$

$$E_{kB} = \frac{1}{2} m_B v_B^2 + m_B g (H - h_B)$$

代入数据得： $E_{kA} = 400J$ 、 $E_{kB} = 850J$ ，故 C 正确；

D 项：两球损失的机械能总量为  $\Delta E$ ， $\Delta E = (m_A + m_B) g H - E_{kA} - E_{kB}$ ，代入数据得： $\Delta E = 250J$ ，

故 D 正确。

故应选：ACD。

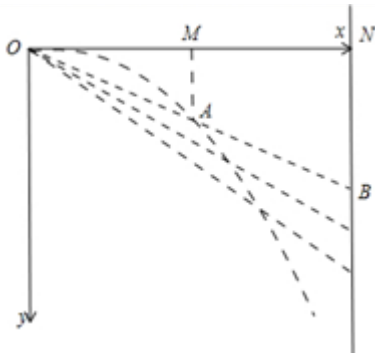
22 (每空 2 分共 6 分) 【答案】 9.61 0.62 9.30

【解析】(1) 若用平行光照射，则球在毛玻璃上的投影即为小球竖直方向上的位移，由

$$\Delta h = gT^2 \text{ 得: } g = 9.61m/s^2$$

投影点经过图 3 中 M 位置时的速度大小  $v = g \times \frac{2}{f} = 0.62m/s$

(2) 设小球在毛玻璃上的投影 NB=Y



则经过时间  $t$  后小球运动的水平位移为  $x = v_0 t$ ；竖直位移为  $y = \frac{1}{2} g t^2$ ，由相似三角形得：

$$\frac{v_0 t}{L} = \frac{1}{2} \frac{gt^2}{Y}$$

$$\text{则: } Y = \frac{gL}{2v_0} \cdot t$$

结合图 4 可得:  $v_0 = 9.30 \text{ m/s}$

23. 每空 2 分, 共 8 分

【答案】 黑 b 150  $\Omega$  450  $\Omega$

【解析】(1) 当用欧姆表测电阻时, 电源和表头构成回路, 根据电源正负极连接方式可知, 黑表笔与电源正极相连, 故 A 接线柱应该是与“黑”表笔连接;

$$(2) \text{ 整个回路最小电流 } I_{\min} = \frac{E}{R_{\text{内}} + R_{\text{外}}}, \text{ 同时 } I_{\min} = \frac{I_g R_g}{R_1 + R_2} + I_g, \text{ 当选择开关接 } b$$

时, 此时  $R_{\text{外}}$  有最大值。当选择开关接 b 档时其对应的电阻档的倍率更高。

$$(3) \text{ 用 } a \text{ 档测量电阻, 欧姆调零时, } I_m = \frac{I_g (R_g + R_2)}{R_1} + I_g = 10000 \mu\text{A}, \text{ 此时}$$

$$R_{\text{内}} = \frac{E}{I_m} = 150 \Omega, \text{ 当 } I_{g1} = 100 \mu\text{A}, \text{ 此时干路电流为 } I = \frac{I_{g1} (R_g + R_2)}{R_1} + I_{g1} = 5000 \mu\text{A},$$

由于  $I = \frac{E}{R_{\text{内}} + R_{\text{外}}}$ , 解得  $R_{\text{外}} = R_{\text{内}} = 150 \Omega$ ; 当表盘  $I_{g1} = 50 \mu\text{A}$  时, 此时干路电流为

$$I = \frac{I_{g1} (R_g + R_2)}{R_1} + I_{g1} = 2500 \mu\text{A}, \text{ 由于 } I = \frac{E}{R_{\text{内}} + R_{\text{外}}}, \text{ 解得 } R_{\text{外}} = 3R_{\text{内}} = 450 \Omega。$$

24 【答案】 (1) 2N (2) 0.4m (3) 1.6m

【解析】

【详解】

(1) 物块从 B 到 C 做平抛运动, 则有:

$$v_y^2 = 2g(2R-h) \quad (1 \text{ 分})$$

在 C 点时有:

$$\tan\theta = \frac{v_y}{v_B} \quad (1 \text{ 分})$$



代入数据解得： $v_B = \sqrt{3}m/s$

在 B 点对物块进行受力分析，得：

$$F + mg = m \frac{v_B^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

解得：

$$F = 2N \quad (1 \text{ 分})$$

根据牛顿第三定律知物块对轨道的压力大小为：

$$F' = F = 2N$$

方向竖直向上。

(2) 在 C 点的速度为：

$$v_C = \frac{v_y}{\sin\theta} = 2m/s \quad (1 \text{ 分})$$

物块从 C 点下滑到返回 C 点的过程，根据动能定理得：

$$-\mu mg \cos\theta \cdot 2L = 0 - \frac{1}{2} m v_C^2 \quad (2 \text{ 分})$$

代入数据解得：

$$L = 0.4m \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 最终物块在 DE 段来回滑动，从 C 到 D，根据动能定理得：

$$mgL \sin\theta - \mu mg \cos\theta \cdot s = 0 - \frac{1}{2} m v_C^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得：

$$s = 1.6m \quad (2 \text{ 分})$$

**25. 答案：** 1. 当 F 作用在长木板上时，

对小铁块由  $\mu mg = ma_m$ ，(1 分)

得  $a_m = 4m/s^2$ ，(1 分)

对长木板由  $F - \mu mg = Ma_M$ ，(1 分)

得  $a_M = 6m/s^2$ 。(1 分)

2. 由于  $mg = qE$ ，此后小铁块进入复合场做匀速圆周运动，

当  $r > 1m$  时, 铁块必定会与木板碰撞 (1 分), 当  $r < 1m$  时有可能不会相撞, (1 分)

但  $B$  不是最小值, 因此要使得小铁块与长木板不发生碰撞,

其圆周运动最大半径 (1 分)  $r = 1m$ , 此时对应的磁场强度最小,

由  $qv_m B = m \frac{v_m^2}{r}$ , (1 分)

速度  $v_m = a_m t = 4m/s$ ,

得  $B = \frac{mv_m}{qr} = 4 \times 10^5 T$ . (1 分)

3. 长木板运动 1s 末位移  $x_M = \frac{1}{2} a_M t^2 = 3m$  (1 分), 速度 (1 分)

$v_M = a_M t = 6m/s$ , (1 分)

小铁块运动 1s 末位移  $x_m = \frac{1}{2} a_m t^2 = 2m$ , (1 分)

撤去  $F$  后长木板减速度运动, 小铁块离开长木板后先在磁场中作匀速圆周运动, 出场后竖直上抛,

设小铁块离开长木板的总时间  $\Delta t$ ,

小铁块在磁场中运动的总时间  $t_1 = \frac{T}{2} = \frac{\pi m}{qB} = 0.785s$ , (1 分)

小铁块出场后上抛与下降的总时间  $t_2 = \frac{2v}{g} = 0.8s$ , (1 分)

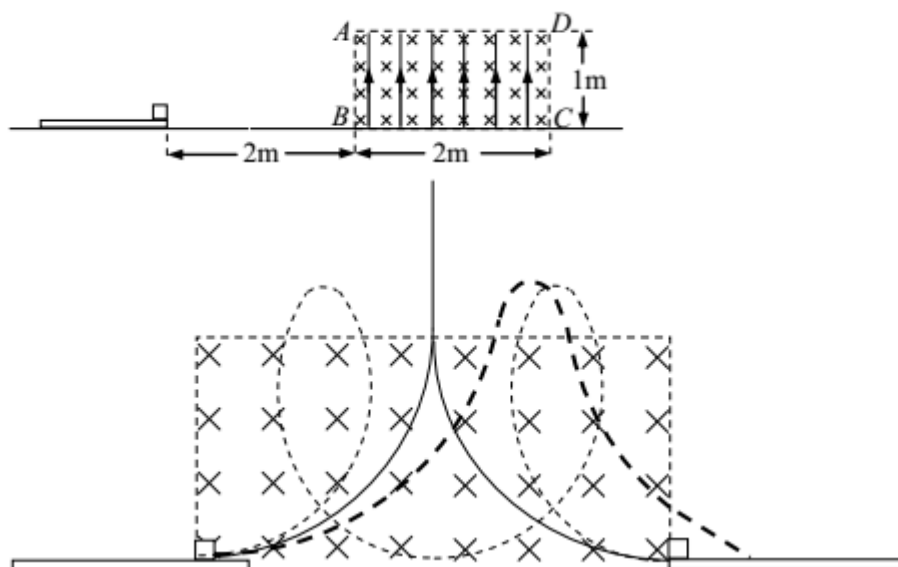
所以  $\Delta t = t_1 + t_2 = 1.585s$ , (1 分)

若小铁块回到木板时不发生滑动, 则木板速度与小铁块相同,

此过程中木板匀减速运动位移为  $x'_M = \frac{v_M + v_m}{2} \Delta t = 7.925m$ , (1 分)

此时小铁块从  $C$  点滑上长木板, 距木板右端  $\Delta x_1 = (x_M - x_m) + (x'_M - 2)$ , (2 分)

代入数据得木板的最小长度  $\Delta x_1 = \left(3 + \frac{5\pi}{4}\right) m = 6.925m$ . (2 分)



33 (1) 【答案】 BDE

【解析】两个分子间的距离  $r$  存在某一值  $r_0$  (平衡位置处), 当  $r$  大于  $r_0$  时, 分子间斥力小于引力; 当  $r$  小于  $r_0$  时分子间斥力大于引力, 所以 A 错误; 布朗运动不是液体分子的运动, 固体微粒的无规则运动, 但它反映出液体分子在做无规则运动, 所以 B 正确; 用手捏面包, 面包体积会缩小, 只能说明面包内有气孔, 所以 C 错误; 绝对零度只能无限接近, 不能到达, 所以 D 正确; 对于一定质量的理想气体, 在压强不变而体积增大时, 该过程过程温度升高, 分子平均撞击力增大, 由于压强不变, 单位时间碰撞分子数必定减少, 所以 E 正确。

33 (2) 【答案】 58cm

【解析】试题分析: 气体发生等温变化, 求出两部分气体的状态参量, 然后应用玻意耳定律求出气体的体积, 再求出水银面移动的距离。

设玻璃管的横截面积为  $S$ , 选  $BC$  段封闭气体为研究对象

初状态时, 气体的体积为  $V_1 = l_2 S$

压强为  $P_1 = 75 \text{ cmHg} + 25 \text{ cmHg} = 100 \text{ cmHg}$  (1分)

末状态时, 气体的体积为  $V_2 = l_2' S$

压强为  $P_2 = 75 \text{ cmHg} - 25 \text{ cmHg} = 50 \text{ cmHg}$  (1分)

根据  $P_1 V_1 = P_2 V_2$  (1分)

可得  $l_2' = 20 \text{ cm}$  (1分)

再选玻璃管底部的气体为研究对象，初状态时，气体的体积为  $V_3 = l_3 S$

压强为  $P_3 = 75 \text{ cmHg} + 25 \text{ cmHg} + 25 \text{ cmHg} = 125 \text{ cmHg}$  (1分)

末状态时，气体的体积为  $V_4 = l_3' S$

压强为  $P_4 = 75 \text{ cmHg} - 25 \text{ cmHg} - 25 \text{ cmHg} = 25 \text{ cmHg}$  (1分)

根据  $P_3 V_3 = P_4 V_4$  (1分)

可得  $l_3' = 60 \text{ cm}$  (1分)

A 处的水银面沿玻璃管移动了

$I = (l_2' - l_2) + (l_3' - l_3) = 10 \text{ cm} + 48 \text{ cm} = 58 \text{ cm}$  (2分)

34 (1) 【答案】 ABE

【解析】 AC、由函数关系可得本题说对应的数学函数为： $y = 20 \sin \frac{2\pi x}{\lambda}$ ，由题条件可知

当  $x=1$  时， $y=10\text{cm}$ ，代入解得  $\lambda = 12\text{m}$ ，P 点在经过  $\Delta t = 0.1\text{s}$  第一次回到平衡位置，所以在波的传播方向  $0.1\text{s}$  前进了  $1\text{m}$ ，所以波速为  $v = \frac{1}{0.1} = 10\text{m/s}$  周期  $T = \frac{\lambda}{v} = \frac{12}{10} = 1.2\text{s}$ ，

故 A 正确；C 错误；

B、 $t=0$  时刻波刚好传播到 M 点，则 M 点的振动方向即为波源的起振方向，结合波振动方向的判断方法知波源的起振方向向下，故 B 正确；

D、若观察者从 M 点以  $2\text{m/s}$  的速度沿 x 轴正方向移动，由多普勒效应知观察者接受到波的频率变小，故 D 错误；

E、波传播到 N 需要  $t_1 = \frac{s}{v} = \frac{81-12}{10} = 6.9\text{s}$ ，刚传到 N 点时 N 的振动方向向下，那么再经

过  $t_2 = \frac{3}{4}T = \frac{3}{4} \times 1.2 = 0.9\text{s}$ ，所以质点 P 一共振动了  $t = 7.8\text{s} = \frac{7.8}{1.2}T = 6.5T$

所以，在此过程中质点 P 运动的路程为： $s = 6.5 \times 4 \times 20\text{cm} = 5.2\text{m}$  故 E 正确；

综上所述本题答案是：ABE

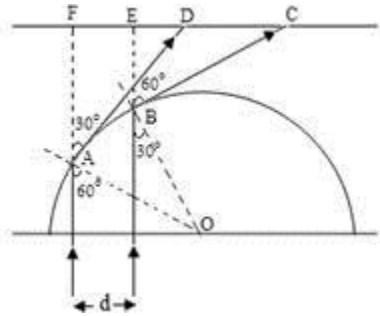
34 (2) 【答案】 (1)  $\frac{\sqrt{3}-1}{2}R$  (2)  $\frac{2\sqrt{3}R}{3c}$

【解析】试题分析：(1) 由  $\sin C = \frac{1}{n}$  得，透明介质对 a 光和 b 光的临界角分别为  $60^\circ$  (1分)

和  $30^\circ$  (1分)

画出光路如图，A、B 为两单色光在透明半球面的出射点，折射光线在光屏上形成光点 D 和

C，AD、BC 沿切线方向。由几何关系得：



$$d = R\sin 60^\circ - R\sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}-1}{2}R \quad (2分)$$

$$(2) \text{ a 光在透明介质中 } v_1 = \frac{c}{n_1} = \frac{\sqrt{3}}{2}c \text{ 传播时间 } t_1 = \frac{R\cos 60^\circ}{v_1} = \frac{\sqrt{3}R}{3c}$$

$$\text{在真空中: } AD=R, \therefore t'_1 = \frac{AD}{c} = \frac{R}{c} \text{ 则 } t_a = t_1 + t'_1 = \frac{(3+\sqrt{3})R}{3c} \quad (2分)$$

$$\text{b 光在透明介质中 } v_2 = \frac{c}{n_2} = \frac{c}{2} \text{ 传播时间 } t_2 = \frac{R\cos 30^\circ}{v_2} = \frac{\sqrt{3}R}{c}$$

$$\text{在真空中: } BC = Rt'_2 = \frac{R}{c} \text{ 则: } t_b = t_2 + t'_2 = \frac{(\sqrt{3}+1)R}{c} \quad (2分)$$

$$\therefore \Delta t = t_b - t_a = \frac{2\sqrt{3}R}{3c} \quad (2分)$$