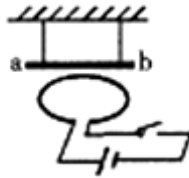


2018年山东省潍坊市高考一模试卷物理

一、选择题：共8小题，每小题6分，在每小题给出的四个选项中，第1~4题只有一项符合题目要求，第5~8题有多项符合题目要求，全部选对得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分

1. (6分) 如图所示，导体棒 ab 用绝缘细线水平悬挂，通有由 a 到 b 的电流。ab 正下方放一圆形线圈，线圈通过导线，开关与直流电源连接。开关闭合瞬间，导体棒 ab 将()

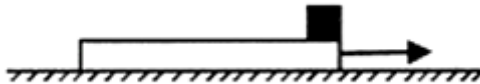


- A. 向外摆动
- B. 向里摆动
- C. 保持静止，细线上张力变大
- D. 保持静止，细线上张力变小

解析：当开关闭合时，线圈产生磁场，通电导线 ab 处的磁场方向竖直向下，根据左手定则可知，ab 棒受到的安培力垂直于纸面向里，故向里摆动，故 B 正确。

答案：B

2. (6分) 如图所示，长木板静止于光滑水平地面，滑块叠放在木板右端，现对木板施加水平恒力，使它们向右运动，当滑块与木板分离时，滑块相对地面的位移为 x，速度为 v，若只减小滑块质量，再次拉动木板，滑块与木板分离时()



- A. x 变小，v 变小
- B. x 变大，v 变大
- C. x 变小，v 变大
- D. x 变大，v 变小

解析：设原来滑块的质量为 m，木板的质量为 M；

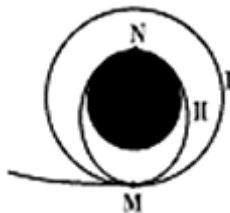
对木块根据牛顿第二定律可得： $\mu mg = ma_1$ ，解得 $a_1 = \mu g$ ；

对木板根据牛顿第二定律可得： $F - \mu mg = Ma_2$ ，解得： $a_2 = \frac{F - \mu mg}{M} = \frac{F}{M} - \frac{\mu mg}{M}$ ；

当 m 减小时，木块的加速度大小不变，而木板的加速度增大，分离时的时间减小，则 x 减小、v 减小。

答案：A

3. (6分) 如图所示，“嫦娥三号”从 M 点进入环月圆轨道 I，运行 4 天后再从 M 点进入椭圆轨道 II，N 为椭圆轨道 II 的近月点（可视为紧贴月球表面），则“嫦娥三号”()



- A. 在两轨道上运行的周期相同
- B. 在两轨道上运行的机械能相同

- C. 在 N 点的速度大于月球的第一宇宙速度
 D. 从 N 到 M 的过程机械能不断增加

解析：A、根据开普勒第三定律 $\frac{a^3}{T^3} = k$ ，可得半长轴 a 越大，运动周期越大，显然轨道 I 的半长轴（半径）大于轨道 II 的半长轴，故沿轨道 II 运动的周期小于沿轨道 I 运动的周期，故 A 错误；

B、沿轨道 I 运动至 P 时，制动减速，万有引力大于向心力做向心运动，做近心运动才能进入轨道 II，所以沿轨道 I 运动时的机械能大。故 B 错误；

C、“嫦娥三号”在 N 点做离心运动，可知“嫦娥三号”在 N 点的速度大于第一宇宙速度，故 C 正确；

D、在轨道 II 上由 N 点运行到 M 点的过程中，万有引力方向与速度方向成钝角，万有引力对其做负功，但机械能不变，故 D 错误。

答案：C

4. (6 分) 2017 年 12 月 29 日，中国首个快堆核电示范工程在福建霞浦开工建设。“快堆”核反应进程依次为 ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{92}^{239}\text{U} \rightarrow {}_{93}^{239}\text{Np} \rightarrow {}_{94}^{239}\text{Pu}$ ，下列说法正确的是()

- A. ${}_{92}^{238}\text{U}$ 和 ${}_{92}^{239}\text{U}$ 是同位素，其原子核内中子数相同
 B. ${}_{92}^{238}\text{U}$ 变为 ${}_{92}^{239}\text{U}$ 发生了 α 衰变
 C. ${}_{92}^{238}\text{U}$ 变为 ${}_{92}^{239}\text{U}$ 发生了 β 衰变
 D. $1\text{g } {}_{92}^{239}\text{U}$ 经过一个半衰期， ${}_{92}^{239}\text{U}$ 原子核数目变为原来的一半

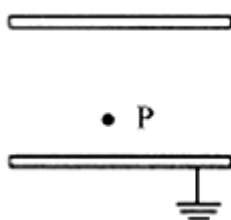
解析：A、 ${}_{92}^{238}\text{U}$ 和 ${}_{92}^{239}\text{U}$ 是同位素，其原子核内质子数相同，但中子数不相同。故 A 错误；

BC、 ${}_{92}^{238}\text{U}$ 变为 ${}_{92}^{239}\text{U}$ 增加了一个中子，不是发生了 α 衰变，也不是 β 衰变。故 BC 错误；

D、根据半衰期的定义可知， $1\text{g } {}_{92}^{239}\text{U}$ 经过一个半衰期， ${}_{92}^{239}\text{U}$ 原子核数目变为原来的一半。故 D 正确。

答案：D

5. (6 分) 如图所示，水平放置的平行板电容器充电后与电源断开，上极板带正电，下极板接地，一带电油滴静止与 P 点。现将平行板电容器的下极板竖直向下移动一小段距离，则油滴()



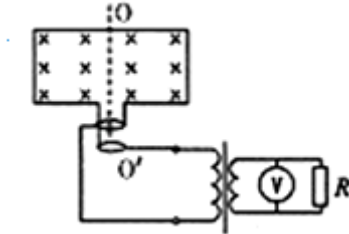
- A. 仍保持静止，电势能不变
 B. 仍保持静止，电势能减小
 C. 将向下运动，电势能增大
 D. 将向下运动，电势能减小

解析：根据 $C = \frac{\epsilon S}{4\pi kd}$ 、 $C = \frac{Q}{U}$ 和 $E = \frac{U}{d}$ 推导得 $E = \frac{4\pi kQ}{\epsilon S}$ ，知 Q 、 S 不变，电容器板间场强不变，油滴受力情况不变，仍处于静止状态，

由 $U = Ed$ 分析知， E 不变，下极板竖直向下移动一小段距离，即板间距离增大，则两极板间的电势差增大，因此 P 点的电势升高，由于油滴带负电，那么带电油滴的电势能减小，故 B 正确，ACD 错误。

答案：B

6. (6分) 如图所示, 匀强磁场的磁感应强度为 $\frac{2\sqrt{2}}{\pi}T$, 矩形线圈面积为 $0.08m^2$, 匝数为 10, 电阻不计, 通过电刷与理想变压器原线圈相连, 当线圈绕垂直磁场的轴 OO' 以 $50\pi \text{ rad/s}$ 的角速度转动, 副线圈两端交流电压表的示数为 $16V$, 则()



- A. 在图示位置时矩形线圈产生的电动势为 $0V$
 B. 矩形线圈产生的交流电周期为 $0.02s$
 C. 矩形线圈产生的电动势有效值为 $80\sqrt{2}V$
 D. 变压器原副线圈匝数之比为 $5:1$

解析: A、由图可知, 在图中的位置, 线圈平面与磁场的方向垂直, 穿过线圈的磁通量最大, 线圈产生的电动势等于 0 , 故 A 正确;

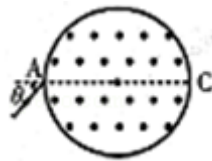
B、线圈绕 OO' 以 $50\pi \text{ rad/s}$ 的角速度转动, 则周期: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{50\pi} = 0.04 \text{ s}$. 故 B 错误;

C、产生的感应电动势的最大值为 $E_m = NBS\omega = 10 \times \frac{2\sqrt{2}}{\pi} \times 0.08 \times 50\pi = 80\sqrt{2} \text{ V}$, 所以线圈产生的电动势的有效值为 $80V$, 故 C 错误;

D、线圈产生的电动势的有效值为 $80V$, 则原线圈两端的电压为 $80V$, 副线圈两端的电压为 $16V$, 理想变压器原副线圈的匝数比 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{80}{16} = \frac{5}{1}$, 故 D 正确。

答案: AD

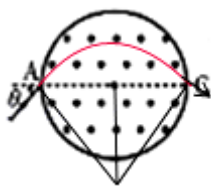
7. (6分) 如图所示, 在半径为 R 的圆形区域内, 有垂直纸面的匀强磁场, 磁感应强度为 B , AC 为圆的直径, 一质量为 m 、电荷量为 q 的粒子从 A 点射入磁场区域, 速度方向与 AC 夹角为 θ , 粒子最后从 C 点离开磁场, 下列说法正确的是()



- A. 该粒子带负电荷
 B. 粒子速度大小为 $\frac{qBR}{m \sin \theta}$
 C. 粒子速度大小为 $\frac{qBR}{m \cos \theta}$
 D. 粒子在磁场中运动时间为 $\frac{2m\theta}{qB}$

解析: A、由左手定则可知, 粒子带正电, 故 A 错误;

BC、粒子运动轨迹如图所示:



由几何知识得： $r = \frac{R}{\sin \theta}$ ，

粒子在圆周运动，洛伦兹力提供向心力，由牛顿第二定律得： $qvB = m \frac{v^2}{r}$

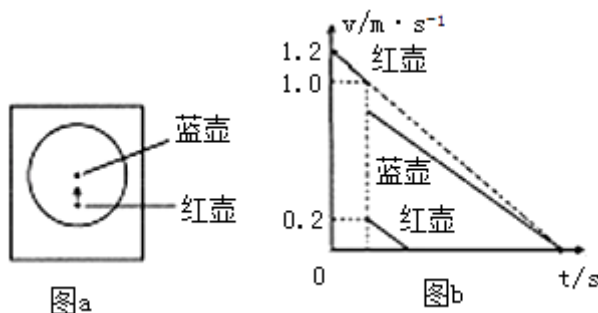
解得： $v = \frac{qBR}{m \sin \theta}$ ，故 B 正确，C 错误；

D、由几何知识可知，粒子在磁场中转过的圆心角为 $\alpha = 2\theta$ ，粒子在磁场中的运动时间为：

$t = \frac{\alpha}{2\pi} T = \frac{2\theta}{2\pi} \times \frac{2\pi m}{qB} = \frac{2m\theta}{qB}$ ，故 D 正确。

答案：BD

8. (6分) 在冰壶比赛中，某队员利用红壶去碰撞对方的蓝壶，两者在大本营中心发生对心碰撞，如图 a 所示，碰后运动员用冰壶刷摩擦蓝壶前进方向的冰面来减小阻力，碰撞前后两壶运动的 $v - t$ 图线如图 b 中实线所示，其中红壶碰撞前后的图线平行，两冰壶质量均为 19kg，则()



- A. 碰后蓝壶的速度为 0.8m/s
- B. 碰后蓝壶移动的距离为 2.4m
- C. 碰撞过程两壶损失的动能为 7.22J
- D. 碰后红、蓝两壶所受摩擦力之比为 5: 4

解析：A、设碰后蓝壶的速度为 v ，碰前红壶的速度 $v_0 = 1.0\text{m/s}$ ，碰后速度为 $v' = 0.2\text{m/s}$ ，根据动量守恒定律可得： $mv_0 = mv' + mv$
解得： $v = 0.8\text{m/s}$ ，故 A 正确；

B、根据碰前红壶的速度图象可知红壶的加速度为： $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{1.2 - 1.0}{1} \text{m/s}^2 = 0.2\text{m/s}^2$ ，所以蓝

壶静止的时刻为： $t = \frac{1.2}{0.2} \text{s} = 6\text{s}$ ，速度图象与坐标轴围成的面积表示位移，则碰后蓝壶移动的距离为：

$x = \frac{0.8}{2} \times (6 - 1) \text{m} = 2.0\text{m}$ ，故 B 错误；

C、碰撞过程两壶损失的动能为： $\Delta E_k = \frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{1}{2} m v'^2 - \frac{1}{2} m v^2 = 3.04\text{J}$ ，故 C 正确；

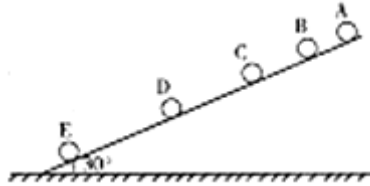
D、碰后蓝壶的加速度为为： $a' = \frac{0.8 - 0}{6 - 1} \text{ m/s}^2 = 0.16 \text{ m/s}^2$ ，碰后红、蓝两壶所受摩擦力之比为

$f: f' = ma: ma' = 5: 4$ ，故 D 正确。

答案：AD

二、非选择题：包括必考题和选考题两部分。（一）必考题

9. (9 分) 在“验证机械能守恒定律”的实验中，一实验小组让小球自倾角为 30° 的斜面上滑下，用频闪相机记录了小球沿斜面下滑的过程，如图所示，测得 B、C、D、E 到 A 的距离分别为 x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 ，已知相机的频闪频率为 f ，重力加速度为 $g=9.8 \text{ m/s}^2$ 。



(1) 滑块经过位置 D 时的速度 $v_D =$ _____。

解析：根据某段时间内的平均速度等于中间时刻的瞬时速度可以求出 D 点的速度为：

$$v_D = \frac{x_{CE}}{2T} = \frac{x_4 - x_2}{2} f。$$

答案： $\frac{(x_4 - x_2) f}{2}$ 。

(2) 选取 A 为位移起点，根据实验数据作出 $v^2 - x$ 图线，若图线斜率 $k =$ _____，则小球下滑过程机械能守恒。

解析：若减小的重力势能等于增加的动能时，可以认为机械能守恒；

$$\text{则有：} mgH = \frac{1}{2} mv^2；$$

$$\text{即：} gx \sin 30^\circ = \frac{1}{2} v^2$$

解得： $v^2 = gx$ ；

根据实验数据作出 $v^2 - x$ 图线，若图线斜率 $k = g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ，则小球下滑过程机械能守恒。

答案：9.8。

(3) 若改变斜面倾角进行实验，请写出斜面倾角大小对实验误差的影响。_____。

解析：小球的动能增加量 ΔE_k 总是稍小于重力势能减少量 ΔE_p ，主要原因该过程中有阻力做功，使小球的一部分重力势能转化为内能；

当斜面倾角越大，压力减小，则摩擦阻力变小，因此阻力做功越少，则误差越小。

答案：斜面倾角越大，误差越小。

10. (12 分) 一探究小组要测量一量程为 10mA 的电流表的内阻，实验室提供的器材有：

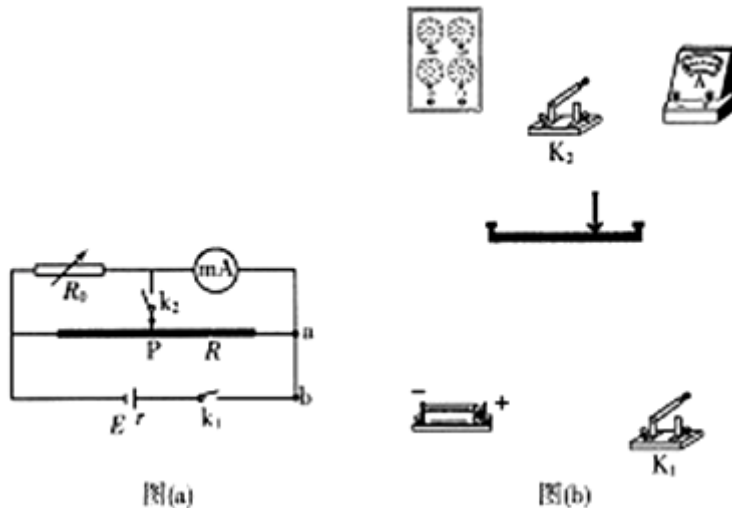
电源电动势 $E = 1.5 \text{ V}$ ，内阻 $r = 5 \Omega$ 。

电阻箱 R_0 ；

长为 20cm 的均匀电阻丝 R ；

与电阻丝接触良好的触头 P ；

开关 2 个，导线若干。



(1) 用图 a 所示电路测量该电流表内阻，进行如下操作：

- ① 按原理图 a 将图 b 中的实物线连接完整电路。
- ② 断开 k_2 ，闭合 k_1 ，调整 R_0 使电流表满偏，读得 $R_0=75\Omega$
- ③ 将 P 滑至电阻丝最右端，闭合 k_2 ，缓慢向左滑动 P，直至电流表再次满偏。
- ④ 测得此时 P 右侧电阻丝长 8cm；

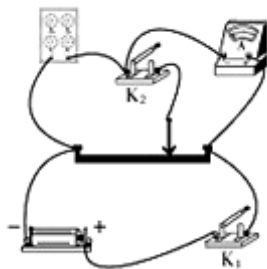
请在图 b 中完成实物连接，由以上操作可知电流表内阻 $R_g=$ _____ Ω 。

解析：按着电路图，顺着电流的方向依次接线结果如图所示。

按照操作步骤进行计算，当 k_2 断开时调整 $R_0=75\Omega$ 使电流满偏，当闭合 k_2 时，将 P 滑到离右端 $L_1=8\text{cm}$ 处时，电流表又再次满偏，此电路相当于电桥平衡：

$$\text{所以有：} \frac{R_g}{L_1} = \frac{R_0}{L - L_1}, \text{ 代入数据可得：} R_g=50\Omega.$$

答案：电路连接如解答图；50。



(2) 某同学将图 a 中的电路稍作改变用来测电阻阻值：断开 k_2 ，撤去 ab 间导线并在 a、b 端分别连上表笔，将待测电阻接入两表笔间，根据电流表读数即可知待测电阻阻值。则电流表 10mA 位置对应两表笔间接入电阻的阻值为_____（填“0”或“ ∞ ”）。若某次测量电流表示数为 6mA，则两表笔间接入电阻的阻值为_____ Ω 。

解析：在上述过程中：路端电压： $U=I_g(R_g+R_0)=1.25\text{V}$ ，电压表两端电压： $U_g=I_gR_g=0.5\text{V}$ ，

$$\text{所以 } k_2 \text{ 断开时两支路的总电阻 } R_A = \frac{U}{I} = 25\Omega, \text{ 而金属丝的电阻 } R = \frac{125}{4}\Omega,$$

当再将此装置改为欧姆表时，根据欧姆表的原理，电流表满偏的位置就是 0Ω ，但此时通过

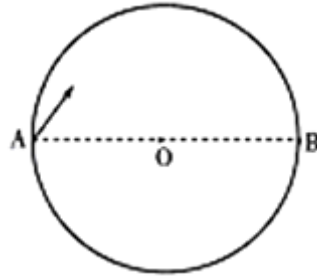
$$\text{电源的电流为 } 5I_g=50\text{mA}, \text{ 此时 } R_A+r+R_{\text{中}} = \frac{1.5}{50 \times 10^{-3}}\Omega,$$

当电流表的示数为 6mA 时，电路的总电流为 $5I_g=30\text{mA}$ ， $R_A+r+R_{\#}+R_x=\frac{1.5}{30 \times 10^{-3}}\Omega$

联立求得： $R_x=20\Omega$ 。

答案：0；20。

11. (10 分) 2022 年冬奥会将在北京举行，为训练运动员的判断力和身体应变力，在一直径为 200m 的圆形滑冰场上，教练和运动员分别站在直径 AB 的两端。教练从 A 端沿冰面击出冰球的同时，运动员开始从 B 点沿直线匀加速运动，在冰球离开原形场地前拦住冰球。教练若沿 AB 方向以 20m/s 的速度击出冰球。运动员不拦截冰球，球恰好能沿冰面滑到 B 点， $\sin 53^\circ = 0.8$ ， $g=10\text{m/s}^2$ 。求：



(1) 冰球与冰面间的摩擦因数；

解析：由 A 至 B 冰球做匀减速运动，由牛顿第二定律有 $\mu mg=ma$ 。

由运动学公式有 $0 = v_1^2 = 2ad$

解得 $\mu = 0.10$ 。

答案：冰球与冰面间的摩擦因数是 0.10。

(2) 若教练沿与 AB 成 53° 角的方向以 16m/s 的速度将冰球击出，为保证拦截成功，运动员的加速度至少多大。

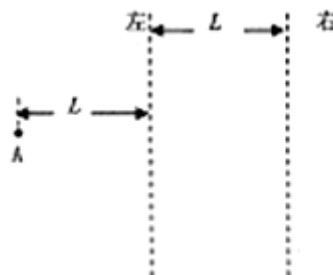
解析：冰球刚好到达圆周时，由几何关系可知 $x_{\text{球}}=d\cos 53^\circ$ ， $x_{\text{人}}=d\sin 53^\circ$

球到达圆周的时间为 t ， $x_{\text{球}} = v_2 t + \frac{1}{2} a t^2$ ，解得 $t=12\text{s}$ 或 20s (舍去)

运动员加速度至少为 a' ， $x_{\text{人}} = \frac{1}{2} a' t^2$ ，解得 $a' = \frac{20}{9} \text{m/s}^2$ 。

答案：为保证拦截成功，运动员的加速度至少为 $\frac{20}{9} \text{m/s}^2$ 。

12. (15 分) 如图所示，两竖直虚线间距为 L ，之间存在竖直向下的匀强电场。自该区域左侧的 A 点将质量为 m 、电荷量分别为 q 和 $-q$ ($q>0$) 的带电小球 M、N 先后以相同的初速度沿水平方向射出。小球进入电场区域。并从该区域的右边界离开。已知 N 离开电场时的位置与 A 点在同一高度；M 刚离开电场时的动能为刚进入电场时动能的 8 倍，不计空气阻力，重力加速度大小为 g ，已知 A 点到左边界的距离也为 L 。



(1) 求该电场的电场强度大小；

解析：小球运动过程只受重力和电场力作用，故小球在水平方向做匀速运动，那么，小球在电场区域内的运动时间 t 相同；

在电场区域外，小球在竖直方向做加速度为 g 的匀加速运动，故小球进入电场时的竖直分速度为 gt ；

N 离开电场时的位置与 A 点在同一高度，即竖直位移为零；

设 N 在电场内的加速度为 a ，则有： $0 = \frac{1}{2}gt^2 + gt \cdot t - \frac{1}{2}at^2$ ，所以， $a=3g$ ，方向竖直向上；

故由牛顿第二定律可得： $qE - mg=3mg$ ，所以，电场的电场强度 $E = \frac{4mg}{q}$ 。

答案：该电场的电场强度大小为 $\frac{4mg}{q}$ 。

(2) 求小球射出的初速度大小；

解析：M 在电场中的加速度 $a' = \frac{qE + mg}{m} = 5g$ ，方向竖直向下；

故 M 刚离开电场时的竖直分速度 $v_y = gt + 5gt = 6gt$ ；

又有小球在水平方向做匀速运动，设小球射出的初速度为 v_0 ，则有： $t = \frac{L}{v_0}$ ；

故由 M 刚离开电场时的动能为刚进入电场时动能的 8 倍可得：

$$\frac{1}{2}m(v_0^2 + v_y^2) = 8 \cdot \frac{1}{2}[mv_0^2 + (gt)^2]；$$

所以， $v_y^2 = (6gt)^2 = 7v_0^2(gt)^2$ ，所以， $v_0^2 = \frac{36-8}{7}(gt)^2 = 4(gt)^2 = \frac{4g^2L^2}{v_0^2}$ ，所以，

$$v_0^2 = \sqrt{2gL}。$$

答案：小球射出的初速度大小为 $v_0^2 = \sqrt{2gL}$ 。

(3) 要使小球 M、N 离开电场时的位置之间的距离不超过 L ，仅改变两小球的相同射出速度，求射出速度需满足的条件。

解析：M、N 进入电场前的运动一致，那么，M、N 离开电场时的位置之间的距离

$$d = gt \cdot t + \frac{1}{2} \cdot 5g \cdot t^2 - (gt \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 3g \cdot t^2) = 4gt^2 \leq L；$$

$$\text{故 } t \leq \sqrt{\frac{L}{4g}}；\text{ 又有 } t = \frac{L}{v_0}，\text{ 所以， } v_0 = \frac{L}{t} \geq \frac{L}{\sqrt{\frac{L}{4g}}} = 2\sqrt{2gL}；$$

答案：要使小球 M、N 离开电场时的位置之间的距离不超过 L ，仅改变两小球的相同射出速度，那么，射出速度需满足的条件为 $v_0 \geq 2\sqrt{2gL}$ 。

【物理选修 3-3】

13. (3 分) 下列说法正确的是()

- A. 温度高的物体分子的平均动能一定大
- B. 气体分子的体积大小等于气体的摩尔体积跟阿伏伽德罗常数的比值
- C. 一定质量的 0°C 的冰溶解为 0°C 的水，分子平均动能不变，分子势能增加
- D. 通过技术革新可以达到绝对零度以下

E. 一定质量的理想气体吸热热量，它的内能可不变

解析：A、温度是分子的平均动能的标志，所以温度高的物体的平均动能一定大。故 A 正确；
B、对气体，由于分子间距的存在，所以气体分子的体积大小要小于气体的摩尔体积跟阿伏伽德罗常数的比值。故 B 错误；

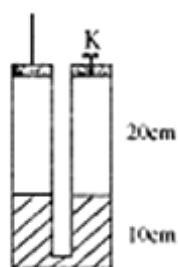
C、温度是分子的平均动能的标志，一定质量的 0°C 的冰溶解为 0°C 的水，温度不变，则分子的平均动能不变；体积减小，吸收热量，内能增大，则分子势能增大。故 C 正确；

D、根据热力学第零定律可知，不可以达到绝对零度以下。故 D 错误；

E、由于做功与热传递都可以改变物体的内能，所以一定质量的理想气体吸热热量，若同时对外做功，它的内能可不变。故 E 正确。

答案：ACE

14. (10 分) 如图所示，两玻璃管内径相同，底部用细管相连，开始两管内水平面相平，水银柱长 10cm，管内空气柱高 20cm，用阀门将右管口封闭，用活塞封闭左管口，缓慢推动活塞压缩左管内气体，使左管内的水银恰好全部进入右管，然后保持活塞位置不动，已知大气压为 75cmHg，细管容器忽略不计，环境温度保持不变，求：



(1) 左管活塞下移的距离 (结果保留两位有效数字)；

解析：设左侧气体的压强为 p ，对左侧气体由玻意耳定律有：

$$p_0 L_0 = p L_{\text{左}}$$

对右侧气体：气体压强为：

$$p_{\text{右}} = p_{\text{左}} - 20, L_{\text{右}} = 20 - 10 = 10, p_0 L_0 = p_{\text{右}} L_{\text{右}},$$

$$\text{解得：} L_{\text{左}} = 8.8 \text{ cm}$$

$$\text{活塞下移的距离为：} x = 30 \text{ cm} - L_{\text{左}} = 21 \text{ cm}.$$

答案：左管活塞下移的距离为 21cm。

(2) 将右管上端的阀门缓慢开启，计算说明右管内水银是否会溢出。

解析：管阀门打开后假设水银不溢出，左侧气体压强变为：

$$p = p_0 + 20, p_0 L_0 = p L'$$

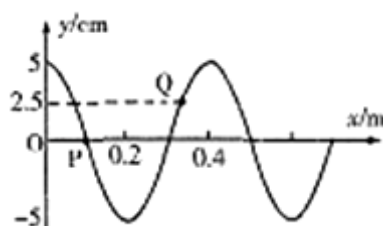
$$\text{解得：} L' = 15.8 \text{ cm}$$

因为 $L' + 20 = 35.8 \text{ cm} < (8.8 + 30) \text{ cm}$ 。故水银不溢出。

答案：将右管上端的阀门缓慢开启，右管内水银不会溢出。

【物理选修 3-4】

15. (3 分) 如图所示为一简谐横波在 $t=0$ 时刻的图象。此时质点 P 的运动方向沿 y 轴负方向，且当 $t=1.8\text{s}$ 时质点 P 恰好第三次到达 y 轴负方向最大位置处，下列说法正确的是 ()



- A. 波沿 x 轴负方向传播
- B. 波的传播速度为 1m/s
- C. 至 t=1.6s, 质点 P 的运动路程为 0.4m
- D. 经 0.1s, 质点 Q 第一次到达 y 轴正方向最大位移处

E. Q 点的振动方程为 $y = 5 \sin(\frac{5}{2}\pi t + \frac{\pi}{6})cm$

解析: A、根据图象, 由质点 P 的运动方向沿 y 轴负方向可得: 波沿 x 轴负方向传播, 故 A 正确;

B、当 t=1.8s 时质点 P 恰好第三次到达 y 轴负方向最大位置处, 故周期 $T = \frac{1.8s}{2 + \frac{1}{4}} = 0.8s$;

由图象可得: 波长 $\lambda = 0.4m$, 故波的传播速度 $v = \frac{\lambda}{T} = 0.5m/s$; 故 B 错误;

C、至 t=1.6s, 质点 P 刚好运动两个周期, 故质点 P 的运动路程为 $2 \times 4A = 2 \times 4 \times 5cm = 0.4m$, 故 C 正确;

DE、质点 Q 向上运动, 振幅为 5cm, 周期 T=0.8s, t=0 时, y=2.5cm, 故 Q 点的振动方程为

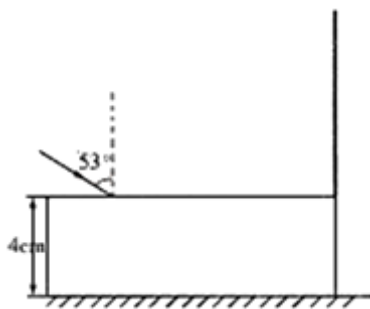
$$y = 5 \sin(\frac{5}{2}\pi t + \frac{\pi}{6})cm ;$$

由 $\frac{5}{2}\pi t + \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{2}$ 可得: $t = \frac{\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6}}{\frac{5}{2}\pi} s = \frac{2}{15} s$, 故经 $\frac{2}{15} s$, 质点 Q 第一次到达 y 轴正方向最大位

移处, 故 D 错误, E 正确。

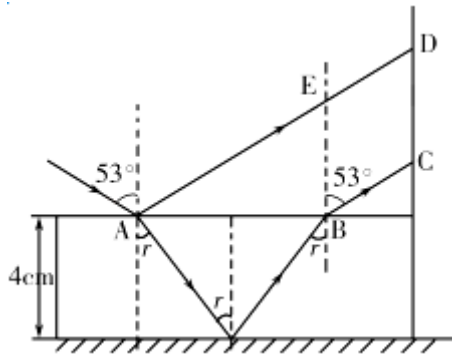
答案: ACE

16. (10 分) 一块厚度为 4cm 的长方体玻璃砖, 其下表面涂有反光膜, 置于水平桌面上, 如图所示, 玻璃砖右端上方竖直放置一光屏。一束光线以 53° 的入射角射向玻璃砖, 入射点到光屏距离为 8cm, 已知玻璃砖对该光束的折射率为 $\frac{4}{3}$, $\sin 37^\circ = 0.6$, 求:



(1) 玻璃砖右侧光屏上两光点之间的距离。

解析: 由折射定律得 $n = \frac{\sin 53^\circ}{\sin r}$, 入射点与出射点之间的距离为 $x_{AB} = 2 \tan r$



解得 $x_{AB}=6\text{cm}$,

光屏上两光电之间的距离 $y_{CD}=y_{BE}=y$, $\frac{y}{x_{AB}} = \cot 53^\circ$, 解得 $y=4.5\text{cm}$ 。

答案：玻璃砖右侧光屏上两光点之间的距离是 4.5cm。

(2) 光在玻璃砖中传播的最短时间。

解析：光在玻璃中传播的距离为 $s = \frac{2d}{\cos \gamma}$, $s=vt$, 又因为 $n = \frac{c}{v}$, 解得 $t=4.4 \times 10^{-10}\text{s}$ 。

答案：光在玻璃砖中传播的最短时间是 $4.4 \times 10^{-10}\text{s}$ 。