

2016 年辽宁省抚顺市高考一模试卷物理

一、选择题

1. 物理学家通过艰苦的实验来探究自然的物理规律，为人类的科学事业做出了巨大贡献，值得我们敬仰。下列描述中符合物理学史实的是()

- A. 开普勒发现了行星运动三定律，从而提出了日心说
- B. 牛顿发现了万有引力定律但并未测定出引力常量 G
- C. 奥斯特发现了电流的磁效应并提出了判断通电导线周围磁场方向的方法
- D. 法拉第发现了电磁感应现象并总结出了判断感应电流方向的规律

解析：A、哥白尼提出了日心说，开普勒在研究前人观测的天文数据的基础上，发现了行星运动三定律，支持了日心说，此项不符合史实，故 A 错误。

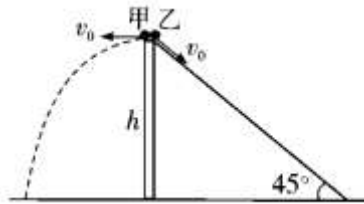
B、牛顿发现了万有引力定律，但并没有测定出引力常量 G ，后来由卡文迪许测出引力常量 G ，符合史实，故 B 正确。

C、奥斯特发现了电流的磁效应，是安培提出了判断通电导线周围磁场方向的方法，故 C 错误。

D、法拉第发现了电磁感应现象，是楞次总结出了判断感应电流方向的规律 - - 楞次定律，故 D 错误。

答案：B

2. 如图所示，离地面高 h 处有甲、乙两个物体，甲以初速度 v_0 水平射出，同时乙以初速度 v_0 沿倾角为 45° 的光滑斜面滑下。若甲、乙同时到达地面，则 v_0 的大小是()



- A. $\frac{\sqrt{gh}}{2}$
- B. \sqrt{gh}
- C. $\frac{\sqrt{2gh}}{2}$
- D. $2\sqrt{gh}$

解析：甲做平抛运动，水平方向做匀速运动，竖直方向做自由落体运动，根据

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \text{ 得: } t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \text{ ①}$$

根据几何关系可知： $x_Z = \sqrt{2}h$ ②

乙做匀加速直线运动，根据牛顿第二定律可知： $a = \frac{F_{\text{合}}}{m} = \frac{mg\sin 45^\circ}{m} = \frac{\sqrt{2}}{2}g$ ③

根据位移时间公式可知： $x_Z = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$ ④

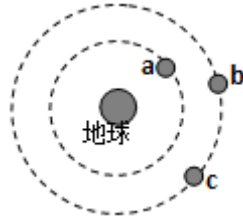
由①②③④式得：

$$v_0 = \frac{\sqrt{gh}}{2}$$

所以 A 正确。

答案：A

3. 如图所示，a、b、c 是在地球大气层外圆形轨道上运动的 3 颗卫星，下列说法正确的是()



- A. b、c 的线速度大小相等，且大于 a 的线速度
 B. b、c 的向心加速度大小相等，且大于 a 的向心加速度
 C. c 加速可追上同一轨道上的 b，b 减速可等候同一轨道上的 c
 D. a 卫星由于某种原因，轨道半径缓慢减小，其线速度将增大

解析：A：根据 $G\frac{Mm}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$

得： $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ ，可以看到半径大的线速度小，故 A 错误；

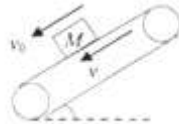
B：abc 的向心力都是由万有引力提供的，根据 $ma = \frac{GMm}{r^2}$ ，半径大的加速度一定小，bc 的轨道半径相等，向心加速度相等，a 轨道半径越小，向心加速度越大。故 B 错误。

C、c 加速，万有引力不够提供向心力，做离心运动，离开原轨道，b 减速，万有引力大于所需向心力，卫星做近心运动，离开原轨道，所以不会与同轨道上的卫星相遇。故 C 错误。

D、卫星由于某原因，轨道半径缓慢减小，根据公式， $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ 则线速度增大。故 D 正确。

答案：D

4. 如图所示，物块 M 在静止的足够长的传送带上以速度 v_0 匀速下滑时，传送带突然启动，方向如图中箭头所示，在此传送带的速度由零逐渐增加到 $2v_0$ 后匀速运动的过程中，则以下分析正确的是()

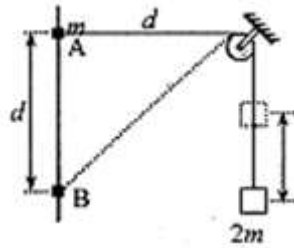


- A. M 下滑的速度不变
 B. M 开始在传送带上加速到 $2v_0$ 后向下匀速运动
 C. M 先向下匀速运动，后向下加速，最后沿传送带向下匀速运动
 D. M 受的摩擦力方向始终沿传送带向上

解析：传送带静止时，物体匀速下滑，故 $mg\sin\theta = f$ ，当传送带转动时，由于传送带的速度大于物块的速度，故物块受到向下的摩擦力，根据受力分析可知，物体向下做加速运动，当速度达到传送带速度，物块和传送带具有相同的速度匀速下滑，故 C 正确。

答案：C

5. 如图所示，将质量为 $2m$ 的重物悬挂在轻绳的一端，轻绳的另一端系一质量为 m 的环，环套在竖直固定的光滑直杆上，光滑的轻小定滑轮与直杆的距离为 d ，杆上的 A 点与定滑轮等高，杆上的 B 点在 A 点下方距离为 d 处。现将环从 A 处由静止释放，不计一切摩擦阻力，下列说法正确的是()



- A. 环到达 B 处时，重物上升的高度 $h = \frac{d}{2}$
 B. 环到达 B 处时，环与重物的速度大小相等
 C. 环从 A 到 B，环减少的机械能等于重物增加的机械能
 D. 环能下降的最大高度为 $\frac{4}{3}d$

解析：A、根据几何关系有，环从 A 下滑至 B 点时，重物上升的高度 $h = \sqrt{2}d - d$ ，故 A 错误；

B、对 B 的速度沿绳子方向和垂直于绳子方向分解，在沿绳子方向上的分速度等于重物的速度，有： $v \cos 45^\circ = v_{\text{重物}}$ ，所以故 B 错误

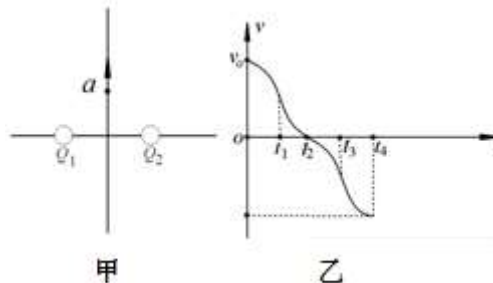
C、环下滑过程中无摩擦力做系统做功，故系统机械能守恒，即满足环减小的机械能等于重物增加的机械能；

D、滑下至最大高度为 h 时环和重物的速度均为 0，此时重物上升的最大高度为

$\sqrt{h^2 + d^2} - d$ ，根据机械能守恒有 $mgh = 2mg(\sqrt{h^2 + d^2} - d)$ 解得： $h = \frac{4}{3}d$ ，故 D 正确。

答案：CD

6. 如图甲所示， Q_1 、 Q_2 是两个固定的点电荷，一带正电的试探电荷仅在电场力作用下以初速度 v_a 沿两点电荷连线的中垂线从 a 点向上运动，其 $v-t$ 图象如图乙所示，下列说法正确的是()



- A. 两点电荷一定都带负电，但电量不一定相等
 B. 两点电荷一定都带负电，且电量一定相等
 C. 试探电荷一直向上运动，直至运动到无穷远处
 D. t_2 时刻试探电荷的电势能最大，但加速度不为零

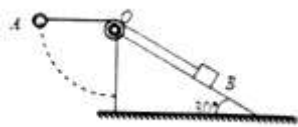
解析：A、由图可知，粒子向上先做减速运动，再反向做加速运动，且向上过程加速度先增大后减小，而重力不变，说明粒子受电场力应向下；故说明粒子均应带负电；由于电场线只能沿竖直方向，故说明两粒子带等量负电荷；故 AC 错误，B 正确；

D、 t_2 时刻之前电场力一直做负功；故电势能增大；此后电场力做正功，电势能减小； t_2 时刻电势能最大；但由于粒子受重力及电场力均向下；故此时加速度不为零；故 D 正确。

答案：BD

7. 如图所示，一根不可伸长的轻绳两端分别系着小球 A 和物块 B，跨过固定于斜面体顶端的小滑轮 O，倾角为 30° 的斜面体置于水平地面上，A 的质量为 m ，B 的质量为 $4m$ ，开始时，用手托住 A，使 OA 段绳恰好处于水平伸直状态(绳中无拉力)，OB 绳平行于斜面，此

时 B 静止不动，将 A 由静止释放，在其下摆过程中，斜面体始终保持静止，下列判断中正确的是()



- A.物块 B 受到的摩擦力先减小后增大
 - B.地面对斜面体的摩擦力方向一直向右
 - C.小球 A 摆到最低点时绳上的拉力大小为 $2mg$
 - D.小球 A 的机械能不守恒，A、B 系统的机械能守恒
- 解析：A、C、小球 A 摆下过程，只有重力做功，机械能守恒，有

$$mgL = \frac{1}{2}mv^2$$

在最低点，有

$$F - mg = m\frac{v^2}{R}$$

解得

$$F = 3mg$$

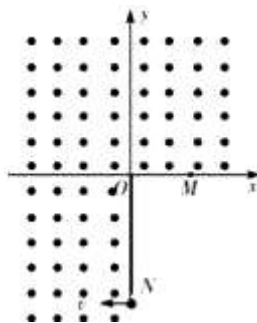
再对物体 B 受力分析，受重力、支持力、拉力和静摩擦力，重力的下滑分量为 $F_x = (4m)g\sin 30^\circ = 2mg$ ，故静摩擦力先减小，当拉力大于 $2mg$ 后反向变大，故 A 正确，C 错误；

B、对物体 B 和斜面体整体受力分析，由于 A 球向左下方拉物体 B 和斜面体整体，故一定受到地面对其向右的静摩擦力，故 B 正确；

C、小球 A 摆下过程，只有重力做功，机械能守恒，故 D 错误。

答案：AB

8.如图，xOy 平面的一、二、三象限内存在垂直纸面向外，磁感应强度 $B=1T$ 的匀强磁场，ON 为处于 y 轴负方向的弹性绝缘薄挡板，长度为 $9m$ ，M 点为 x 轴正方向上一点， $OM=3m$ 。现有一个比荷大小为 $\frac{q}{m}=1.0C/kg$ 可视为质点带正电的小球(重力不计)从挡板下端 N 处小孔以不同的速度向 x 轴负方向射入磁场，若与挡板相碰就以原速率弹回，且碰撞时间不计，碰撞时电量不变，小球最后都能经过 M 点，则小球射入的速度大小可能是()



- A. $3m/s$
- B. $3.75m/s$
- C. $4.5m/s$
- D. $5m/s$

解析：由题意，小球运动的圆心的位置一定在 y 轴上，所以小球做圆周运动的半径 r 一定要大于等于 $3m$ ，而 $ON=9m < 3r$ ，所以小球最多与挡板 ON 碰撞一次，碰撞后，第二个圆心的位置在 O 点的上方。也可能小球与挡板 ON 没有碰撞，直接过 M 点。

由于洛伦兹力提供向心力，所以： $qvB = \frac{mv^2}{r}$

得： $v = \frac{q}{m} \cdot Br$ ①

若小球与挡板 ON 碰撞一次，则轨迹可能如图 1，

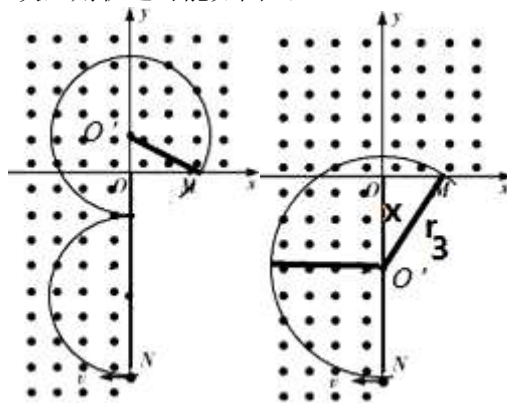


图 1

图 2

设 $OO' = s$ ，由几何关系得： $r^2 = OM^2 + s^2 = 9 + s^2$ ②

$3r - 9 = s$ ③

联立②③得： $r_1 = 3\text{m}$; $r_2 = 3.75\text{m}$

分别代入①得： $v_1 = \frac{q}{m} \cdot Br_1 = 1 \times 1 \times 3\text{m/s} = 3\text{m/s}$

$v_2 = \frac{q}{m} \cdot Br_2 = 1 \times 1 \times 3.75\text{m/s} = 3.75\text{m/s}$

若小球没有与挡板 ON 碰撞，则轨迹如图 2，设 $OO' = s$ ，由几何关系得：

$r_3^2 = OM^2 + x^2 = 9 + x^2$ ④

$x = 9 - r_3$ ⑤

联立④⑤得： $r_3 = 5\text{m}$

代入①得： $v_3 = \frac{q}{m} \cdot Br_3 = 1 \times 1 \times 5\text{m/s} = 5\text{m/s}$

答案： ABD

二、解答题

9. 回答下列问题

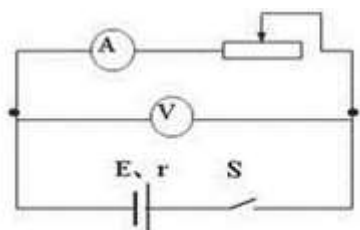


图 1

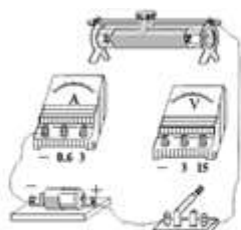


图 2

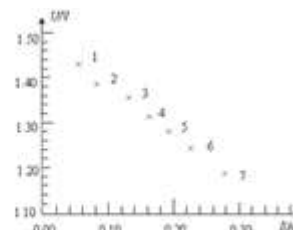
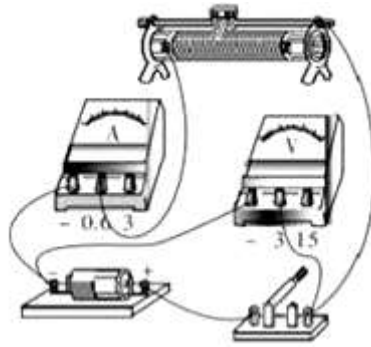


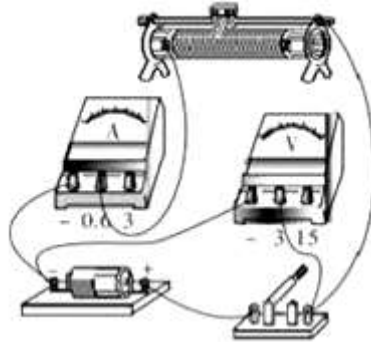
图 3

(1) 莉莉在用伏安法测量干电池的电动势和内电阻，实验电路如图 1 所示，请你用实线代替导线在如图 2 中连接好实物，要求变阻器的滑动头向右滑动时，其电阻值变大。

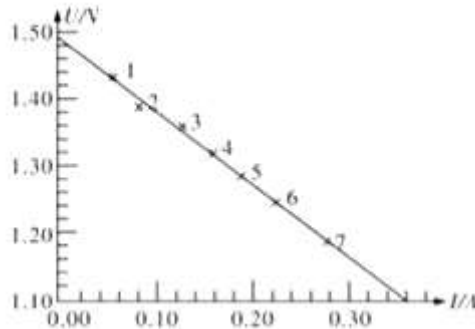
解析：变阻器的滑动头向右滑动时，其电阻值变大，滑动变阻器应接左下接线柱；干电池的电动势约为 1.5V，故电压表选择 3V，电流表选择 0.6A；根据实验电路图连接实物电路图，如图所示；



答案：连线如图：

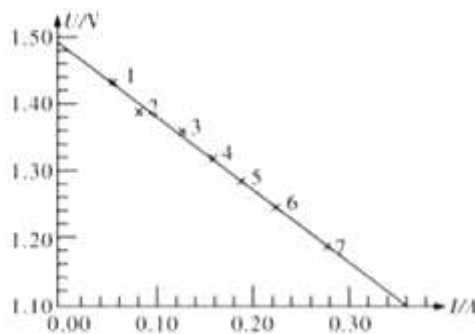


(2)由实验测得的7组数据已在如图3的U - I图上标出，请你完成图线，
由图象可得 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ V(保留三位有效数字)， $r = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω (保留两位有效数字)。
解析：用直线把坐标系中各点连接起来，得到U - I图象，如图所示；



由图象可知，图象与纵轴交点是 1.49V，则电源电动势 $E = 1.49\text{V}$ ，
电源内阻 $r = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{1.49 - 1.10}{0.33} \approx 1.2\Omega$ 。

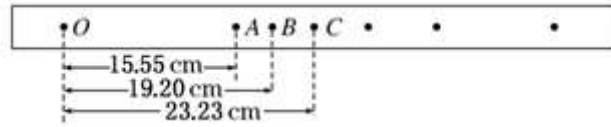
答案：如图所示：



1.49 1.2

10.在用打点计时器验证机械能守恒定律的实验中，使质量为 $m = 1.00\text{kg}$ 的重物自由下落，打点计时器在纸带上打出一系列的点，选取一条符合实验要求的纸带如图所示。O 为第一

个点，A、B、C为从合适位置开始选取连续点中的三个点。已知打点计时器每隔 0.02s 打一个点，当地的重力加速度为 $g=9.80\text{m/s}^2$ ，那么：



(1)根据图上所得的数据，应取图中 O 点到_____点来验证机械能守恒定律。

解析：验证机械能守恒时，我们验证的是减少的重力势能 $\Delta E_p=mgh$ 和增加的动能 $\Delta E_k=\frac{1}{2}mv^2$ 之间的关系，由 B 点能够测 h 和 v 的数据，而 A、C 两点不方便测出速度 v 。故应取图中 O 点到 B 点来验证机械能守恒定律。

答案：B

(2)从 O 点到(1)问中所取的点，重物重力势能的减少量 $\Delta E_p=_____$ J，动能增加量 $\Delta E_k=_____$ J(结果取三位有效数字)。

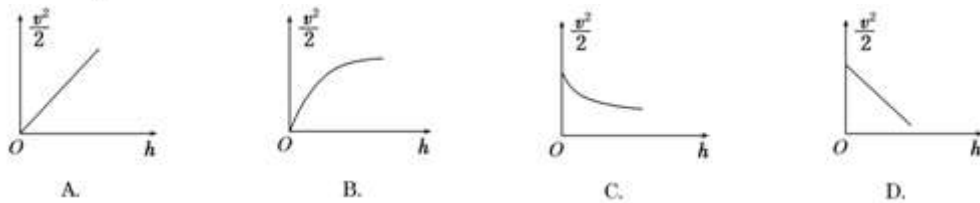
解析：减少的重力势能为： $\Delta E_p=mgh=1\times 9.8\times 19.2\times 10^{-2}=1.88\text{J}$
利用匀变速直线运动的推论得：

$$v_B = \frac{x_{AC}}{2T} = \frac{(23.23 - 15.55) \times 0.01}{2 \times 0.02} = 1.93\text{m/s}$$

所以增加的动能为： $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_B^2 = 1.84\text{J}$ 。

答案：1.88 1.84

(3)若测出纸带上所有各点到 O 点之间的距离，根据纸带算出各点的速度 v 及物体下落的高度 h ，则以 $\frac{v^2}{2}$ 为纵轴，以 h 为横轴画出的图象是图中的_____。



解析：从理论角度物体自由下落过程中机械能守恒可以得出：

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2, \text{ 即 } v^2 = 2gh$$

所以以 $\frac{1}{2}v^2$ 为纵轴，以 h 为横轴画出的图线应是过原点的倾斜直线，也就是图中的 A。

答案：A

(4)实验中对于使用打点计时器，下面说法正确的是：_____

- A.应先释放纸带后接通电源
- B.应先接通电源后释放纸带
- C.打点计时器使用的电源为直流电源
- D.打点计时器使用的电源为交流电源

解析：A、开始记录时，应先给打点计时器通电打点，然后再释放纸带，让它带着纸带一同落下，如果先放开纸带让重物下落，再接通打点计时器的电源，由于重物运动较快，不利于数据的采集和处理，会对实验产生较大的误差。故 A 错误，B 正确；

C、打点计时器使用的电源为交流电源，故 C 错误，D 正确。

答案：BD

11.短跑运动员完成 100m 赛跑的过程可简化为匀加速直线运动和匀速直线运动两个阶段。一次比赛中,某运动用 11.00s 跑完全程。已知运动员在加速阶段的第 2s 内通过的距离为 7.5m,求该运动员的加速度及在加速阶段通过的距离。

解析:根据题意,在第 1s 和第 2s 内运动员都做匀加速直线运动,设运动员在匀加速阶段的加速度为 a ,在第 1s 和第 2s 内通过的位移分别为 s_1 和 s_2 ,

$$\text{由运动学规律得 } s_1 = \frac{1}{2} a t_0^2$$

$$s_1 + s_2 = \frac{1}{2} a (2t_0)^2$$

$$t_0 = 1\text{s}$$

$$\text{联立解得 } a = 5\text{m/s}^2$$

设运动员做匀加速运动的时间为 t_1 ,匀速运动的时间为 t_2 ,匀速运动的速度为 v ,跑完全程的时间为 t ,全程的距离为 s ,依题决及运动学规律,得

$$t = t_1 + t_2$$

$$v = at_1$$

$$s = \frac{1}{2} a t_1^2 + v t_2$$

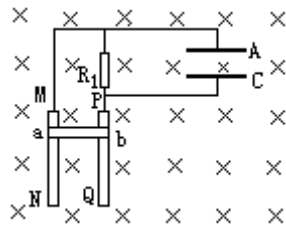
设加速阶段通过的距离为 s' ,

$$\text{则 } s' = \frac{1}{2} a t_1^2$$

$$\text{求得 } s' = 10\text{m}$$

答案:该运动员的加速度为 5m/s^2 及在加速阶段通过的距离为 10m

12.如图所示, MN 和 PQ 是竖直放置相距 1m 为的滑平行金属导轨(导轨足够长,电阻不计),其上方连有 $R_1 = 9\Omega$ 的电阻和两块水平放置相距 $d = 20\text{cm}$ 的平行金属板 A、C,金属板长 1m,将整个装置放置在图示的匀强磁场区域,磁感强度 $B = 1\text{T}$,现使电阻 $R_2 = 1\Omega$ 的金属棒 ab 与导轨 MN、PQ 接触,并由静止释放,当其下落 $h = 10\text{m}$ 时恰能匀速运动(运动中 ab 棒始终保持水平状态,且与导轨接触良好)。此时,将一质量 $m_1 = 0.45\text{g}$,带电量 $q = 1.0 \times 10^{-4}\text{C}$ 的微粒放置在 A、C 金属板的正中央,恰好静止。 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求:



(1)微粒带何种电荷。ab 棒的质量 m_2 是多少。

解析:微粒带正电;因微粒静止, $Eq = m_1g$

$$\text{又 } E = \frac{U}{d}$$

$$\text{得 } \frac{U}{d} q = m_1g, \text{ 解得 } U = 9\text{V}$$

根据欧姆定律得: $U = IR_1$

解得 $I = 1\text{A}$

因棒能匀速运动,有: $BIL_1 = m_2g$

把数据带入上各式得 $m_2 = 0.1\text{kg}$ 。

答案:微粒带正电, ab 棒的质量 m_2 为 0.1kg。

(2)金属棒自静止释放到刚好匀速运动的过程中,电路中释放多少热量。

解析:释放多少热量等于损失的机械能,为: $\Delta E = mgh - \frac{1}{2}mv^2$

$$v = \frac{I(R_1 + R_2)}{BL_1}$$

代入数据解得 $\Delta E = 5\text{J}$ 。

答案：金属棒自静止释放到刚好匀速运动的过程中，释放多少热量为 5J 。

(3)若使微粒突然获得竖直向下的初速度 v_0 ，但运动过程中不能碰到金属板，对初速度 v_0 有何要求？该微粒发生大小为 $\frac{\sqrt{2}}{Bq}m_1v_0$ 的位移时，需多长时间。

解析：带电微粒在正交的电磁场中做匀速圆周运动，运动半径不大于 $\frac{d}{2}$ ，有：
$$\frac{m_1 v_0}{qB} \leq \frac{d}{2}$$

解得 $v_0 \leq \frac{1}{45}\text{m/s}$

发生该位移的时间为 $t = \frac{T}{4}$

微粒圆周运动的周期 $T = \frac{2\pi m_1}{qB}$

解得 $t = \frac{9\pi}{4}\text{s}$

粒子每转一周，都有两次同样大小的位移，所以微粒发生大小为 $\frac{\sqrt{2}}{Bq}m_1v_0$ 的位移时，需要的

时间为 $t = (\frac{1}{4} + \frac{1}{2}n) \cdot 9\pi (n=0, 1, 2, \dots)$

答案：初速度 $v_0 \leq \frac{1}{45}\text{m/s}$ ，微粒发生大小为 $\frac{\sqrt{2}}{Bq}m_1v_0$ 的位移时，需要的时间为 $t = (\frac{1}{4} + \frac{1}{2}n) \cdot 9\pi (n=0, 1, 2, \dots)$

13. 下列说法正确的是()

- A. 温度越高，扩散现象越不明显
- B. 橡胶无固定熔点，是非晶体
- C. 做功和热传递是改变物体内能的两种方式
- D. 布朗运动就是液体分子的热运动
- E. 第二类永动机是不能制造出来的，尽管它不违反热力学第一定律，但它违反热力学第二定律

解析：A、温度越高，分子的运动越激烈，扩散现象越明显，故 A 错误；

B、橡胶是非晶体，无固定熔点，故 B 正确；

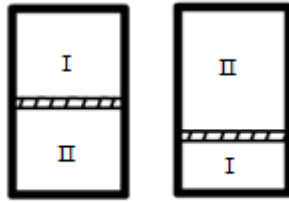
C、改变内能的方式有做功和热传递两种。故 C 正确；

D、布朗运动是固体小颗粒的运动，是液体分子的热运动，间接反映了液体分子的无规则运动，故 D 错误；

E、第二类永动机是不能制造出来的，尽管它不违反热力学第一定律，但它违反热力学第二定律，故 E 正确。

答案：BCE

14. 一竖直放置、缸壁光滑且导热的柱形气缸内盛有一定量的氮气，被活塞分隔成 I、II 两部分；已知活塞的质量为 m ，活塞面积为 S ，达到平衡时，这两部分气体的体积相等，如图(a)所示；为了求出此时上部气体的压强 P_{10} ，将气缸缓慢倒置，再次达到平衡时，上下两部分气体的体积之比为 3:1，如图(b)所示。设外界温度不变，重力加速度大小为 g ，求：图(a)中上部气体的压强 P_{10} 。



图(a)

图(b)

解析：设气缸倒置前下部气体的压强为 p_{20} ，倒置后上下气体的压强分别为 p_2 、 p_1 ，由力的平衡条件得：

$$p_{20} = p_{10} + \frac{mg}{S}, \quad p_1 = p_2 + \frac{mg}{S},$$

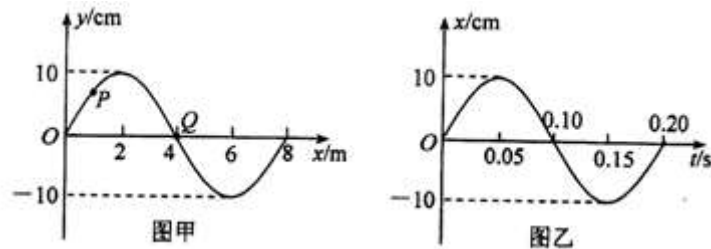
倒置过程中，两部分气体均经历等温过程，设气体的总体积为 V_0 ，由玻意耳定律得：

$$p_{10} \frac{V_0}{2} = p_1 \frac{V_0}{4}, \quad p_{20} \frac{V_0}{2} = p_2 \frac{3V_0}{4},$$

解得： $p_{10} = \frac{5mg}{4S}$;

答案：图(a)中上部气体的压强 p_{10} 为 $\frac{5mg}{4S}$

15.图甲为一列简谐横波在 $t=0.10s$ 时刻的波形图，P 是平衡位置为 $x=1m$ 处的质点，Q 是平衡位置为 $x=4m$ 处的质点，图乙为质点 Q 的振动图象，则下列说法正确的是()



- A. 该波的周期是 0.10s
- B. 该波的传播速度为 40m/s
- C. 该波沿 x 轴的负方向传播
- D. $t=0.10s$ 时，质点 Q 的速度方向向下
- E. 从 $t=0.10s$ 到 $t=0.25s$ ，质点 P 通过的路程为 30cm

解析：A、由图乙知该波的周期是 0.20s。故 A 错误。

B、由甲图知波长 $\lambda=8m$ ，则波速为： $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{8}{0.2} m/s = 40m/s$ ，故 B 正确。

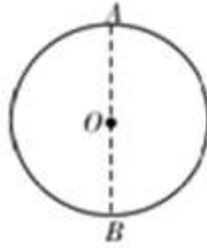
CD、在 $t=0.10s$ 时，由乙图知质点 Q 正向下运动，根据波形平移法可知该波沿 x 轴负方向传播，故 C、D 正确。

E、该波沿 x 轴负方向传播，此时 P 点正向上运动。从 $t=0.10s$ 到 $t=0.25s$ 经过的时间为

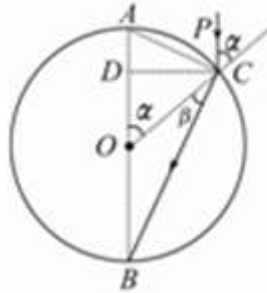
$\Delta t = 0.15s = \frac{3}{4}T$ ，由于 $t=0.10s$ 时刻质点 P 不在平衡位置或波峰、波谷处，所以质点 P 通过的路程不是 $3A=30cm$ ，故 E 错误。

答案：BCD

16.如图所示是一个透明圆柱的横截面，其半径为 R ，折射率是 $\sqrt{3}$ ，AB 是一条直径。今有一束平行光沿 AB 方向射向圆柱体。若一条入射光线经折射后恰经过 B 点，则这条入射光线到 AB 的距离是多少？



解析：设光线 P 经 C 折射后过 B 点，光路如图所示。



根据折射定律有：

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \sqrt{3} \dots \textcircled{1}$$

在 $\triangle OBC$ 中，由几何关系得： $\alpha = 2\beta \dots \textcircled{2}$

$$\text{由 } \textcircled{1}、\textcircled{2} \text{ 得：} 2\cos \beta = \sqrt{3} \dots \textcircled{3}$$

$$\text{可得：} \beta = 30^\circ, \alpha = 60^\circ \dots \textcircled{4}$$

$$\text{所以 } CD = R \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} R \dots \textcircled{5}$$

答案：这条入射光线到 AB 的距离是 $\frac{\sqrt{3}}{2} R$ 。

17. 下列说法中正确的是()

- A. 无论入射光的频率多么低，只要该入射光照射金属的时间足够长，也能产生光电效应
- B. 氢原子的核外电子，在由离核较远的轨道自发跃迁到离核较近的轨道的过程中，放出光子，电子动能增加，原子的电势能减小
- C. 在用气垫导轨和光电门传感器做验证动量守恒定律的实验中，在两滑块相碰的端面上装不装上弹性碰撞架，不会影响动量是否守恒
- D. 铀原子核内的某一核子与其他核子间都有核力作用
- E. 质子、中子、 α 粒子的质量分别为 m_1 、 m_2 、 m_3 ，两个质子和两个中子结合成一个 α 粒子，释放的能量是 $(2m_1 + 2m_2 - m_3)c^2$

解析：A、根据光电效应方程： $E_{km} = h\nu - W$ ，可知，只有当入射光的频率大于一定的频率时，才能发生光电效应，与入射的时间无关。故 A 错误。

B、氢原子的核外电子由较高能级跃迁到较低能级时，要释放一定频率的光子，轨道半径变小，根据 $k \frac{e^2}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$ 知，半径减小，速度增大，动能增大，能量减小，则电势能减小。

故 B 正确。

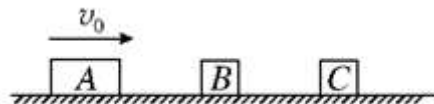
C、动量守恒的条件是系统不受外力或所受外力为零，所以用气垫导轨和光电门传感器做验证动量守恒定律的实验中，在两滑块相碰的端面上装不装上弹性碰撞架，不会影响动量是否守恒，故 C 正确；

D、核力只存在于相邻的核子之间，所以核内的某一核子与其他核子间不一定有核力作用，故 D 错误；

E、质子、中子、 α 粒子的质量分别为 m_1 、 m_2 、 m_3 ，两个质子和两个中子结合成一个 α 粒子，释放的能量是 $(2m_1 + 2m_2 - m_3)c^2$ 。故 E 正确。

答案：BCE

18.光滑水平轨道上有三个木块 A、B、C，其中 A 质量为 $m_A=3m$ 、C 质量为 $m_C=2m$ ，开始时 B、C 均静止，A 以初速度 v_0 向右运动，A 与 B 发生弹性碰撞后分开，B 又与 C 发生碰撞并粘在一起，此后 A 与 B 间的距离保持不变。求 B 的质量及 B 与 C 碰撞前 B 的速度大小。



解析：A 与 B 碰撞过程动量守恒，动能守恒，设 B 的质量为 m_B ，以向右为正方向，由动量守恒定律得：

$$3mv_0=3mv_A+m_Bv_B,$$

弹性碰撞机械能守恒，由机械能守恒定律得：

$$\frac{1}{2}3mv_0^2=\frac{1}{2}3mv_A^2+\frac{1}{2}m_Bv_B^2,$$

B、C 碰撞后与 A 的速度相同，以向右为正方向，由动量守恒定律得：

$$m_Bv_B=(m_B+2m)v_A,$$

$$\text{解得： } m_B=m, \quad v_B=\frac{3}{2}v_0;$$

答案：B 的质量为 m ，B 与 C 碰撞前 B 的速度大小为 $\frac{3}{2}v_0$