

# 高三物理试卷

本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

## 注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容: 高考全部内容。

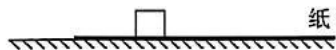
一、选择题: 本题共 10 小题, 共 46 分。在每小题给出的四个选项中, 第 1~7 题只有一项符合题目要求, 每小题 4 分; 第 8~10 小题有多项符合题目要求, 每小题 6 分, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

1. 2024 年 4 月 20 日, 我国首次利用核电商用堆批量生产碳 14 同位素, 这标志着我国彻底破解了碳 14 同位素供应依赖进口的难题。碳 14 发生  $\beta$  衰变时的反应方程为  ${}_{6}^{14}\text{C} \rightarrow {}_{Z}^{14}\text{X} + {}_{-1}^{0}\text{e}$ , 则  ${}_{Z}^{14}\text{X}$  核内的中子数为

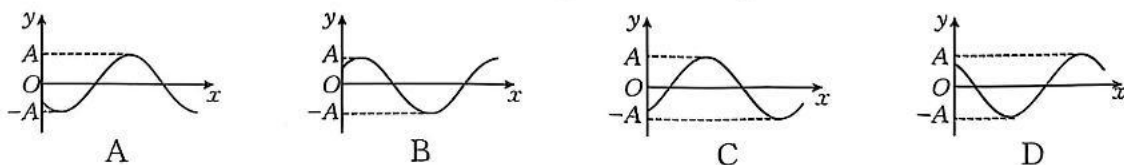
- A. 6 个                      B. 7 个                      C. 8 个                      D. 9 个

2. 如图所示, 一滑块压在水平面上的一张纸上, 将纸由静止匀加速抽出, 滑块向前移动一段距离后停止。已知滑块与纸、水平面间的动摩擦因数相同, 下列说法正确的是

- A. 纸抽出时的加速度越大, 滑块向前移动的距离也越大  
 B. 纸抽出时的加速度越大, 滑块离开纸时的速度也越大  
 C. 纸抽出时的加速度越大, 滑块在纸上运动的时间越长  
 D. 纸抽出时的加速度越大, 滑块在水平面上运动的时间越短

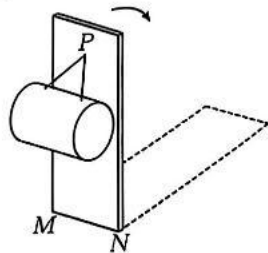


3. 位于坐标原点处的波源发出一列沿  $x$  轴正方向传播的简谐横波,  $t=0$  时刻波源开始振动, 其位移  $y$  随时间  $t$  变化的关系式为  $y=A \sin(\frac{2\pi}{T}t)$ , 则  $t=\frac{13T}{8}$  时的波形图为

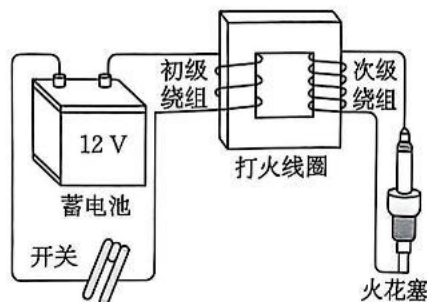


4. 如图所示, 用两根等长的细绳将一匀质圆柱体悬挂在竖直木板的  $P$  点, 将木板以底边  $MN$  为轴向后方缓慢转动至细绳水平, 此过程中两根细绳始终与圆柱体的轴线共面, 忽略圆柱体与木板间的摩擦。在此过程中, 下列说法正确的是

- A. 圆柱体对木板的压力逐渐增大  
 B. 圆柱体对木板的压力先增大后减小  
 C. 两根细绳上的拉力均先增大后减小  
 D. 两根细绳上的拉力均先减小后增大



5. 汽油机和柴油机的主要区别在于燃料类型及点火方式,柴油机通过压缩空气产生高温,使柴油自行点燃,而汽油燃点较高,必须依赖火花塞。汽油车打火时火花塞产生电火花的原理简图如图所示,扭动汽车钥匙打火,开关不停地闭合、断开,打火线圈次级绕组瞬间产生上万伏的高压使火花塞产生电火花,点燃汽缸中的可燃混合气,下列说法正确的是



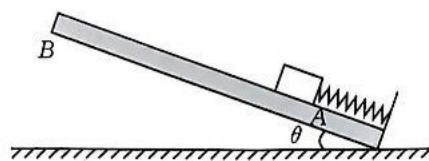
- A. 汽油车启动后,火花塞停止工作
- B. 图中开关的频率与发动机的转速无关
- C. 没有图中的开关,火花塞依然可以正常工作
- D. 开关闭合后,初级绕组中的电能转化为磁场能

6. 某同学利用激光笔测破碎玻璃砖的折射率,图中两个平整面相互垂直,当细激光束入射角为  $\theta$  时,光线恰好不能从另一平整面射出,则该玻璃砖的折射率为



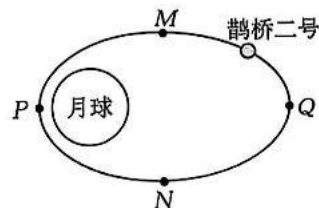
- A.  $\sqrt{1+\sin^2\theta}$
- B.  $\sqrt{1+\cos^2\theta}$
- C.  $\sqrt{1+\tan^2\theta}$
- D.  $\sqrt{1+\frac{1}{\tan^2\theta}}$

7. 如图所示,一根轻质弹簧右端固定在挡板上,质量为  $0.4\text{ kg}$ 、可视为质点的滑块压缩弹簧后被锁定在  $A$  点,滑块与弹簧左端不拴接,此时弹簧具有的弹性势能为  $4\text{ J}$ 。将木板左端抬高至与水平方向成任意角  $\theta$  并固定,突然解除锁定,滑块脱离弹簧后均能从木板的左端  $B$  点离开,已知滑块与木板间的动摩擦因数为  $\frac{3}{4}$ ,取重力加速度大小  $g=10\text{ m/s}^2$ ,则  $A$ 、 $B$  两点间距离的最大值为



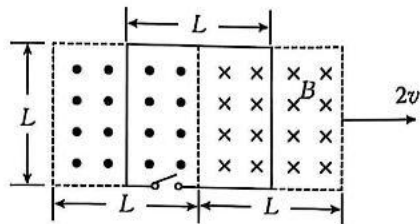
- A.  $0.5\text{ m}$
- B.  $0.6\text{ m}$
- C.  $0.7\text{ m}$
- D.  $0.8\text{ m}$

8. 2024年3月25日0时46分,我国成功利用长征运载火箭将鹊桥二号中继星送入环月轨道飞行,该中继星进入如图所示的椭圆轨道,图中  $P$  点为近月点(贴近月球表面), $Q$  点为远月点, $M$ 、 $N$  为椭圆的短轴点,则下列说法正确的是



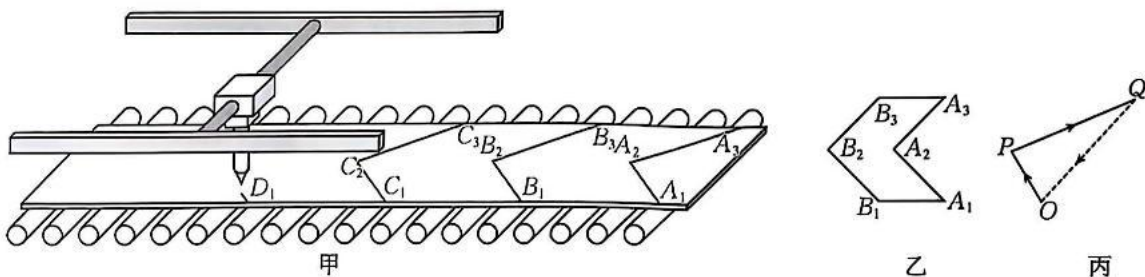
- A. 鹊桥二号中继星在  $P$  点时的动能最大
- B. 鹊桥二号中继星在  $Q$  点时的势能最大
- C. 鹊桥二号中继星经过  $M$ 、 $N$  两点时的加速度相同
- D. 鹊桥二号中继星在  $Q$  点时的速度大小可能等于月球的第一宇宙速度

9. 磁悬浮列车的驱动系统可简化为如图所示的物理模型,总质量为  $m$  的列车底部固定一正方形金属线框,金属线框的边长为  $L$ ,总电阻为  $R$ ,水平面内平行长直导轨间存在磁感应强度大小均为  $B$ 、垂直水平面但方向交互相反、边长均为  $L$  的正方形组合匀强磁场,磁场始终以速度  $2v$  匀速向右移动,闭合开关,列车由静止开始运动,能达到的最大速度为  $v$ 。已知列车运动过程中受到的阻力恒定,下列说法正确的是



- A. 金属线框产生的最大焦耳热功率为  $\frac{4B^2L^2v^2}{R}$
- B. 列车受到的阻力大小为  $\frac{4B^2L^2v}{R}$
- C. 列车的最大加速度为  $\frac{4B^2L^2v}{mR}$
- D. 列车匀速运动时外界对列车供能的功率为  $\frac{4B^2L^2v^2}{R}$

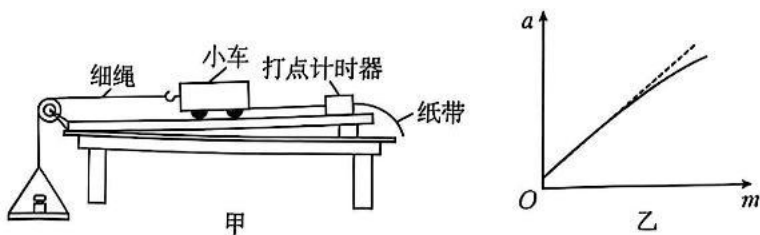
10. 激光器将长钢板切割成一块块“ $\angle$ ”形小钢板的流程图如图甲所示,切割出的每块小钢板均相同,形状如图乙所示,其中  $\angle A_1A_2A_3 = \angle B_1B_2B_3 = 90^\circ$  且小钢板关于中轴线  $A_2B_2$  对称。工作时传送带匀速向右运送长钢板,同时控制激光器以恒定的速率移动,将长钢板切割成小块。激光器切割时相对地面的移动轨迹如图丙所示,其中  $OP$  和  $PQ$  段激光器工作, $QO$  段激光器返程不进行切割,激光器回到  $O$  点后就可以择机开始下一次切割了。下列说法正确的是



- A. 激光器的移动速率一定大于传送带的速率
- B. 提高激光器的移动速率可以切割出宽度 ( $A_1B_1$  长度) 更小的钢板
- C. 保持小钢板的尺寸不变,提高激光器的移动速率可以在一小时内切割出更多的小钢板
- D. 激光器切割时的轨迹  $OP$  与  $PQ$  一定垂直

二、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (7 分) 某兴趣小组用如图甲所示的装置验证牛顿第二定律,将一端带定滑轮的长木板放在实验桌面上,用小木块把木板右端适当垫高来平衡摩擦力,小车的左端通过轻细绳跨过定滑轮与砝码盘相连,小车的右端与穿过打点计时器的纸带相连。



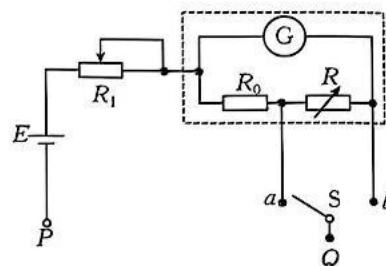
(1)保持小车的质量  $M$  不变,改变砝码盘中砝码的质量  $m$ ,重复实验多次,通过纸带得到多组对应的加速度  $a$ ,根据实验数据描点作出了如图乙所示的  $a-m$  图像,图线不过坐标原点的原因可能是\_\_\_\_\_ ,图线末端发生弯曲的原因是\_\_\_\_\_。(均填选项字母)

- A. 砝码的质量过大
- B. 平衡摩擦力不足
- C. 实验中忽略了砝码盘的质量

(2)测得图乙中直线的斜率为  $k$ ,要验证牛顿第二定律,只需要验证当地的重力加速度大小  $g =$ \_\_\_\_\_。(用  $k, M$  表示)

12. (8分)某实验小组同学利用以下器材改装成欧姆表,改装电路如图所示,通过调节开关  $S$  所接位置,可使欧姆表具有“ $\times 1$ ”和“ $\times 10$ ”两种倍率。实验器材如下:

- A. 一节干电池(电动势  $E = 1.54 \text{ V}$ ,内阻不变);
- B. 灵敏电流表 $\textcircled{G}$ (满偏电流  $I_g = 2 \text{ mA}$ ,内阻  $R_g = 100 \ \Omega$ );
- C. 定值电阻  $R_0 = 25 \ \Omega$ ;
- D. 滑动变阻器  $R_1$ ;
- E. 电阻箱  $R$ (最大阻值为  $999.9 \ \Omega$ );
- F. 单刀双掷开关一个,红、黑表笔各一支,导线若干。



(1)用该欧姆表测电压表内阻时,  $P$  处应插入\_\_\_\_\_ (填“红”或“黑”)表笔。

(2)要使欧姆表具有“ $\times 1$ ”和“ $\times 10$ ”两种倍率,电阻箱  $R$  的阻值应调节为\_\_\_\_\_  $\Omega$ ,当开关  $S$  掷向\_\_\_\_\_ (填“ $a$ ”或“ $b$ ”)时,欧姆表的倍率是“ $\times 10$ ”。

(3)灵敏电流表 $\textcircled{G}$ 刻度盘正中央对应的数字为\_\_\_\_\_。

13. (10分)用如图所示的水银血压计测量血压时,先用气囊向袖带内充气 8 次(开始袖带内无空气),每次冲入压强为  $p_0$  ( $p_0$  为外界大气压强)、体积为  $\frac{V_0}{5}$  的空气,充气后袖带内的空气体

积为  $V_0$ ,然后缓慢放气,当袖带内空气体积变为  $\frac{3V_0}{5}$  时,袖带内空气的压强刚好与大气压强相等。空气可视为理想气体,忽略充气 and 放气过程中空气温度的变化,求:

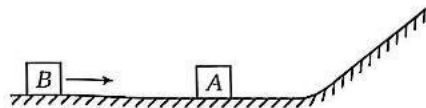
- (1)充气后袖带内空气的压强  $p$ ;
- (2)袖带放出空气的质量与剩余空气质量的比值  $k$ 。



14. (11分)如图所示,物块A静止在水平面上,另一物块B沿水平面向右运动并与物块A发生弹性正碰(碰撞时间极短),碰撞前瞬间物块B的速度大小 $v_0=6\text{ m/s}$ ,碰撞后物块A滑上倾角为 $\theta$ 、足够长的斜面,物块A沿斜面滑下后恰好不能与物块B发生二次碰撞。已知物块A的质量为物块B质量的2倍,两物块与接触面间的动摩擦因数均相同,两物块均可视为质点,水平面与斜面通过一段小圆弧平滑连接,取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ ,求:

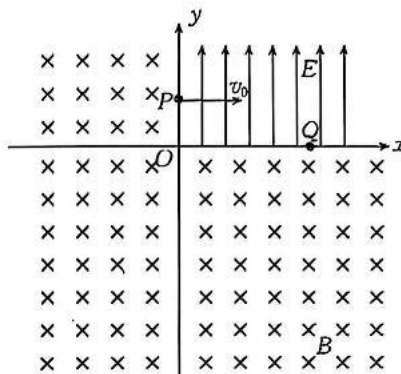
(1)碰撞后瞬间物块A的速度大小 $v_A$ ;

(2)物块A沿斜面上升的最大高度 $h$ 。



15. (18分)真空中的平面直角坐标系  $xOy$  的第一象限内存在沿  $y$  轴正方向的匀强电场,其余象限内存在垂直纸面向里的匀强磁场。如图所示,一质量为  $m$ 、电荷量为  $-q$  ( $q > 0$ ) 的带电粒子,从  $y$  轴上的  $P$  点以速度  $v_0$  平行于  $x$  轴射入第一象限,然后从  $x$  轴上的  $Q$  点进入磁场,恰好能回到  $P$  点。已知  $|OP|=h$ ,  $|OQ|=L$ ,不计粒子受到的重力。求:

- (1)匀强电场的电场强度大小  $E$ ;
- (2)粒子回到  $P$  点时的速度大小  $v$ ;
- (3)匀强磁场的磁感应强度大小  $B$ 。



弥封线内不要答题

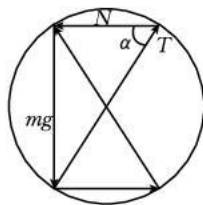
# 高三物理试卷参考答案

1. B 【解析】本题考查原子物理,目的是考查学生的理解能力。该反应方程为 ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\text{e}$ , ${}^{14}_7\text{N}$ 核内的中子数为7个,选项B正确。

2. D 【解析】本题考查牛顿运动定律的应用,目的是考查学生的推理论证能力。根据已知条件可知,滑块先做匀加速直线运动,离开纸后做匀减速直线运动,加速度大小恒定,所以纸抽出时的加速度越大,滑块离开纸时的速度越小,滑块向前移动的距离越小,滑块在纸上运动的时间越短,滑块在水平面上运动的时间越短,选项D正确。

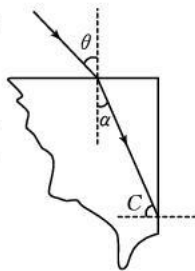
3. C 【解析】本题考查机械波,目的是考查学生的推理论证能力。由题意可知,当 $t = \frac{13T}{8}$ 时,波源的位移 $y = A \sin\left(\frac{2\pi}{T} \times \frac{13T}{8}\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}A$ ,此后位移变大,选项C正确。

4. A 【解析】本题考查共点力的平衡,目的是考查学生的推理论证能力。设两根细绳对圆柱体的拉力的合力为 $T$ ,木板对圆柱体的支持力为 $N$ , $T$ 与 $N$ 形成的锐角为 $\alpha$ ,根据数学知识可知,在圆中,弦所对的圆周角为定值,对圆柱体进行受力分析如图所示,由图可知,在木板从木板竖直转到细绳水平的过程中, $N$ 不断增大,根据牛顿第三定律可知,圆柱体对木板的压力 $N'$ 不断增大,选项A正确、B错误;由图可知 $T$ 逐渐减小,所以两根细绳上的拉力也减小,选项C、D错误。



5. D 【解析】本题考查变压器,目的是考查学生的推理论证能力。汽油车启动后,仍然需要火花塞周期性点火,选项A错误;火花塞点火后对应发动机的做功冲程,题图中开关的频率与发动机的转速对应,发动机的转速越快,火花塞的点火频率越高,选项B错误;题图中的开关在断开的瞬间,储存在初级绕组中的磁场能转化为电能,没有题图中的开关,火花塞无法正常工作,选项C错误;开关闭合后,初级绕组中的电能转化为磁场能,选项D正确。

6. A 【解析】本题考查光的折射与全反射,目的是考查学生的推理论证能力。光线恰好不能从另一平整面射出,即发生了全反射现象,如图所示,设折射角为 $\alpha$ ,临界角 $C$ 与折射角互余,有 $n = \frac{\sin \theta}{\sin \alpha} = \frac{1}{\cos \alpha}$ ,解得 $n = \sqrt{1 + \sin^2 \theta}$ ,选项A正确。



7. D 【解析】本题考查能量守恒定律的应用,目的是考查学生的创新能力。假设木板足够长,滑块在木板上减速的距离为 $L$ ,根据能量守恒定律有 $E_p = \mu mgL \cos \theta + mgL \sin \theta$ ,解得 $L = \frac{E_p}{mg(\sin \theta + \mu \cos \theta)} = \frac{E_p}{\sqrt{1 + \mu^2} mg \sin(\theta + \varphi)}$ ,A、B两点的距离的最大值为0.8 m,选项D正确。

8. AB 【解析】本题考查万有引力与航天,目的是考查学生的推理论证能力。鹊桥二号中继星

在椭圆轨道上运动时机械能守恒,在  $P$  点时的动能最大,在  $Q$  点时的势能最大,选项 A、B 正确;鹊桥二号中继星经过  $M$ 、 $N$  两点时的加速度大小相等,方向不同,选项 C 错误;鹊桥二号中继星在  $Q$  点时的速度一定小于月球的第一宇宙速度,选项 D 错误。

9. BC **【解析】**本题考查电磁感应,目的是考查学生的推理论证能力。以磁场为参考系,闭合开关瞬间,线框中的感应电流最大,最大电流  $I_m = \frac{4BLv}{R}$ ,金属线框产生的最大焦耳热功率

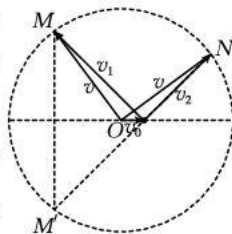
$$Q_m = I_m^2 R = \frac{16B^2 L^2 v^2}{R}, \text{选项 A 错误;当列车匀速运动时,有 } f = \frac{4B^2 L^2 v}{R}, \text{选项 B 正确;闭合}$$

$$\text{开关瞬间,列车的加速度最大,最大加速度 } a_m = \frac{2BI_m L - f}{m} = \frac{4B^2 L^2 v}{mR}, \text{选项 C 正确;列车匀}$$

$$\text{速运动时外界对列车供能的功率 } P = fv + I^2 R = \frac{8B^2 L^2 v^2}{R}, \text{选项 D 错误。}$$

10. ABD **【解析】**本题考查运动的合成与分解,目的是考查学生的模型建构能力。

在激光器切割  $A_2 A_3$  边时,激光器需要相对于长钢板向右上移动,则需要激光器的速率大于传送带的速率,选项 A 正确;提高激光器的移动速率可以使激光器更快地回到起点,这一过程中长钢板向右移动的距离( $A_1 B_1$  长度)将减小,选项 B 正确;每小时切割出的小钢板数量



由传送带的速率和钢板尺寸决定,与激光器的速率无关,选项 C 错误;设传送带的速度大小为  $v_0$ ,激光器的速度大小为  $v$ ,切割  $A_1 A_2$  边时激光器相对传送带的速度大小为  $v_1$ ,切割  $A_2 A_3$  边时激光器相对传送带的速度大小为  $v_2$ ,如图所示,由题意可知  $v_1$  垂直于  $v_2$ ,且  $v_1$  和  $v_2$  与水平方向的夹角均为  $45^\circ$ ,作  $M$  点关于水平轴的对称点  $M'$ ,由几何关系可知  $\angle M' = 45^\circ$ ,由圆心角为圆周角的 2 倍可知  $\angle MON = 90^\circ$ ,故  $OP$  与  $PQ$  垂直且与传送带和激光器的移动速率无关,选项 D 正确。

11. (1)C (2分) A (2分)

(2) $kM$  (3分)

**【解析】**本题考查“验证牛顿第二运动定律”实验,目的是考查学生的实验探究能力。

(1)实验中忽略砝码盘的质量或将木板右端垫得过高,会导致纵截距为正,砝码的质量过大会使得图线末端向下弯曲,趋近于重力加速度大小  $g$ 。

(2)设砝码盘的质量为  $\Delta m$ ,则有  $(\Delta m + m)g = Ma$ ,整理得  $a = \frac{g}{M} \cdot m + \frac{\Delta mg}{M}$ ,有  $k = \frac{g}{M}$ ,解得  $g = kM$ 。

12. (1)红 (2分)

(2)225.0 (2分)  $b$  (2分)

(3)55 (2分)

**【解析】**本题考查欧姆表,目的是考查学生的实验探究能力。

(1)电流从欧姆表的红表笔流入,从黑表笔流出, $P$  处应插入红表笔。

(2)根据已知条件有  $10(I_g + \frac{I_g R_g}{R_0 + R}) = I_g + \frac{I_g (R_g + R)}{R_0}$ ,解得  $R = 225.0 \Omega$ ;当开关  $S$  掷向  $b$

时,欧姆表的倍率是“ $\times 10$ ”。

(3)当开关 S 掷向 a 并进行欧姆调零后,设欧姆表的中值刻度为  $R_{\text{中}}$ ,则有  $R_{\text{中}} [I_g + \frac{I_g(R_g + R)}{R_0}] = E$ ,解得  $R_{\text{中}} = 55 \Omega$ 。

13.【解析】本题考查理想气体状态方程,目的是考查学生的推理论证能力。

(1)充气过程中空气做等温变化,有

$$8p_0 \cdot \frac{V_0}{5} = pV_0 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } p = \frac{8p_0}{5}。 \quad (2 \text{分})$$

(2)设放出压强为  $p_0$  的空气体积为  $\Delta V$ ,则有

$$8 \cdot \frac{V_0}{5} = \frac{3V_0}{5} + \Delta V \quad (2 \text{分})$$

$$k = \frac{\Delta V}{\frac{3V_0}{5}} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } k = \frac{5}{3}。 \quad (2 \text{分})$$

14.【解析】本题考查动量守恒定律的应用,目的是考查学生的推理论证能力。

(1)以水平向右为正方向,设物块 B 的质量为  $m$ ,碰撞后瞬间物块 B 的速度为  $v_B$ ,有

$$mv_0 = 2mv_A + mv_B \quad (2 \text{分})$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 2mv_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_A = 4 \text{ m/s}。 \quad (1 \text{分})$$

(2)设两物块碰撞前物块 A 到斜面底端的距离为  $d$ ,则有

$$\frac{1}{2} \cdot 2mv_A^2 - \frac{1}{2} \cdot 2mv_B^2 = 2\mu \cdot 2mg(d + \frac{h}{\tan \theta}) \quad (2 \text{分})$$

$$2mgh = \frac{1}{2} \cdot 2mv_B^2 + \mu \cdot 2mg(d + \frac{h}{\tan \theta}) \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } h = 0.5 \text{ m}。 \quad (2 \text{分})$$

15.【解析】本题考查带电粒子在匀强电场、匀强磁场中的运动,目的是考查学生的模型建构能力。

(1)设带电粒子从 P 点运动到 Q 点所用的时间为  $t$ ,则有

$$h = \frac{1}{2} \cdot \frac{qE}{m}t^2 \quad (2 \text{分})$$

$$L = v_0t \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } E = \frac{2hmv_0^2}{qL^2}。 \quad (1 \text{分})$$

(2) 设粒子在 Q 点时的速度方向与 x 轴的夹角为  $\theta$ , 此时位移与 x 轴的夹角为  $\alpha$ , 有如图所示的几何关系, 则有

$$\tan \theta = \frac{qEt}{mv_0} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\tan \alpha = \frac{h}{L} \quad (1 \text{ 分})$$

$$v \cos \theta = v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v = v_0 \sqrt{1 + \frac{4h^2}{L^2}} \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 由于粒子回到 P 点时速度方向与 y 轴正方向所成的角一定为钝角, 粒子轨迹的圆心一定位于第三象限, 图中  $\beta$  与  $\theta$  互余, 则有

$$\tan \beta = \frac{L}{2h} \quad (1 \text{ 分})$$

$$R \cos (\alpha + \beta) = \frac{\sqrt{h^2 + L^2}}{2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$qvB = \frac{mv^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B = \frac{2hmv_0}{q(h^2 + L^2)} \quad (2 \text{ 分})$$

