



# 2021年湖北省普通高中学业水平选择性考试模拟演练



## 物理

本试卷共6页,16题。全卷满分100分。考试用时75分钟。

★祝考试顺利★

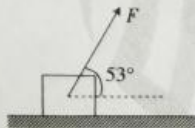
### 注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号填写在试卷和答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答:每小题选出答案后,用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答:用黑色签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后,请将本试卷和答题卡一并上交。

### 第I卷 (选择题 共44分)

一、选择题:本题共11小题,每小题4分,共44分。第1~7题只有一项符合题目要求,第8~11题有多项符合题目要求。全部选对的得4分,选对但不全的得2分,选错的得0分。

1. 随着科技的发展,国家对晶体材料的研究越来越深入,尤其是对稀土晶体的研究,已经走在世界的前列。关于晶体和非晶体,下列说法正确的是
  - A. 晶体都有规则的几何外形,非晶体则没有规则的几何外形
  - B. 同种物质不可能以晶体和非晶体两种不同的形态出现
  - C. 多晶体是由单晶体组合而成的,但单晶体表现为各向异性,多晶体表现为各向同性
  - D. 石墨和金刚石都是晶体,但石墨是单晶体,金刚石是多晶体
2. 我国初、高中学生及大学生近视眼率超过70%。现在医学上治疗近视眼时,用激光“焊接”视网膜,所用激光的波长 $\lambda=660\text{ nm}$ ,已知普朗克常量 $h=6.63\times 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$ ,光在真空中的传播速度 $c=3\times 10^8\text{ m/s}$ 。则该激光中每个光子的能量为
  - A.  $3.0\times 10^{-19}\text{ J}$
  - B.  $1.6\times 10^{-19}\text{ J}$
  - C.  $1.0\times 10^{-19}\text{ J}$
  - D.  $1.0\times 10^{-18}\text{ J}$
3. 如图所示,一物块在方向与水平面成 $53^\circ$ 角且斜向右上方的拉力 $F$ 的作用下沿水平面做加速度大小为 $a$ 的匀加速直线运动。若保持 $F$ 的大小不变,方向改成水平向右,物块运动的加速度大小也为 $a$ 。取 $\sin 53^\circ=0.8$ , $\cos 53^\circ=0.6$ ,重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ 。则物块与水平面间的动摩擦因数为
  - A. 0.6
  - B. 0.5
  - C. 0.3
  - D. 0.2





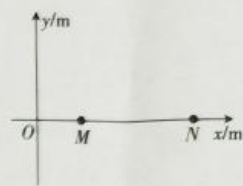
4. 某同学参加编程机器人大赛,该参赛机器小车(视为质点)的质量为 2 kg,设定该参赛机器小车的速度大小始终为 1 m/s。现小车要通过一个半径为 0.2 m 的圆弧凸桥,取重力加速度大小  $g=10 \text{ m/s}^2$ ,下列说法正确的是

- A. 小车通过圆弧凸桥的过程中机械能守恒
- B. 小车通过圆弧凸桥的过程中所受合力始终为零
- C. 小车通过圆弧凸桥的最高点时,桥受到的压力大小为 10 N
- D. 小车通过圆弧凸桥的最高点时,桥受到的压力大小为 30 N



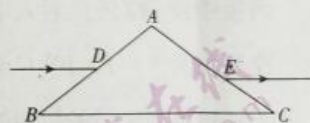
5. 在  $xOy$  平面内有一列沿  $x$  轴正方向传播的简谐横波,波速为 2 m/s,振幅为  $A$ 。M、N 是平衡位置相距 2 m 的两个质点,如图所示。在  $t=0$  时,M 通过其平衡位置沿  $y$  轴正方向运动,N 位于其平衡位置上方最大位移处。则下列分析正确的是

- A. 该波的波长可能是  $\frac{8}{5} \text{ m}$
- B. 该波的波长可能是  $\frac{8}{7} \text{ m}$
- C. 该波的周期可能是 1.0 s
- D. 该波的周期可能是 0.8 s



6. 如图所示,等腰三角形  $ABC$  为一棱镜的横截面, $AB=AC=l$ , $\angle B=30^\circ$ 。一细束单色光平行于底边  $BC$  从  $AB$  边上的  $D$  点( $BD=\frac{3l}{5}$ )射入棱镜,从  $AC$  边上的  $E$  点平行底边  $BC$  射出棱镜,且  $CE=\frac{2l}{5}$ ,已知光在真空中的传播速度为  $c$ 。则

- A. 该棱镜的折射率为  $\sqrt{3}$
- B. 该棱镜的折射率为 1.5
- C. 光在该棱镜中传播的速度大小为  $\frac{3c}{4}$
- D. 光在该棱镜中传播的时间为  $\frac{4\sqrt{3}l}{5c}$



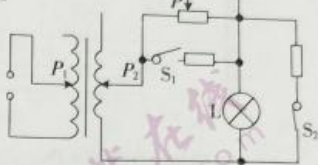
7. 2020 年 12 月 17 日凌晨,“嫦娥五号”月球探测器载着月球土壤顺利返回地球。探测器在降落到月球之前绕月球表面运行一周的时间为  $T_0$ ,已知引力常量为  $G$ ,月球的半径为  $R$ ,月球可看成质量分布均匀的球体,不考虑月球自转的影响。下列分析正确的是

- A. 月球的密度为  $\frac{4\pi}{GT_0^2}$
- B. 探测器携带月球土壤离开月球和火箭一起加速上升时,探测器(含月球土壤)的质量增大
- C. 若探测器在被月球捕获之前绕地球做半径为  $r$  的匀速圆周运动,则该探测器运动一周的时间为  $\frac{rT_0}{R}\sqrt{\frac{r}{R}}$
- D. 若将一石子从距月球表面的高度为  $h$  处由静止释放,则从石子刚释放到下落至月球表面上用时为  $\frac{T_0}{\pi}\sqrt{\frac{h}{2R}}$



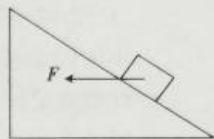
8. 如图所示,由于理想变压器原线圈的输入电压降低,电灯 L 的亮度变暗,下列措施可以使电灯 L 重新变亮的是

- A. 闭合开关  $S_1$ ,其他条件不变
- B. 断开开关  $S_2$ ,其他条件不变
- C. 滑片  $P_1$  下移,同时滑片  $P_2$  上移,其他条件不变
- D. 将滑动变阻器的滑片  $P$  向右移动,其他条件不变



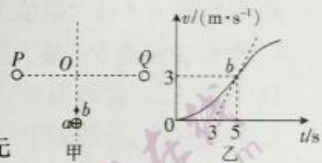
9. 如图所示,质量为 1 kg 的物块恰好能静止在粗糙的固定斜面上,在水平向左的恒定拉力  $F$  作用下物块沿斜面上滑 1 m 的过程中,拉力  $F$  做了 32 J 的功。已知物块与斜面间的动摩擦因数为 0.75,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,取重力加速度大小  $g=10 \text{ m/s}^2$ 。则在此过程中物块

- A. 加速度大小为  $1 \text{ m/s}^2$
- B. 用时 1 s
- C. 机械能增加 8 J
- D. 克服摩擦力做功为 20 J



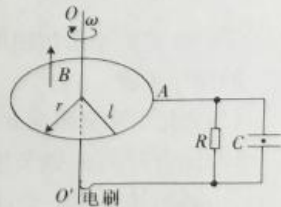
10. 如图甲所示,在真空中,两个带电荷量均为  $q=1 \times 10^{-3} \text{ C}$  的负点电荷  $P, Q$  固定于光滑绝缘水平面上,将该平面上—质量  $m=10 \text{ g}$ 、电荷量为  $1 \times 10^{-3} \text{ C}$  的带正电小球(视为质点)从  $a$  点由静止释放,小球沿两电荷连线的中垂线运动到两电荷连线的中点  $O$ ,其从  $a$  点运动到  $O$  点的  $v-t$  图像如图乙中实线所示,其经过  $b$  点对应的图线切线斜率最大,如图中虚线所示,则下列分析正确的是

- A. 在两电荷的连线上, $O$  点的电场强度最小,电势最高
- B.  $b$  点的电场强度大小为  $10 \text{ V/m}$
- C.  $a, b$  两点间的电势差为 45 V
- D. 在从  $a$  点运动到  $O$  点的过程中,小球受到电荷  $P$  的作用力先增大后减小



11. 如图所示,固定在绝缘水平面上的半径  $r=0.2 \text{ m}$  的金属圆环内存在方向竖直向上、磁感应强度大小  $B=0.1 \text{ T}$  的匀强磁场。金属棒一端与圆环接触良好,另一端固定在竖直导电转轴  $OO'$  上,随轴顺时针匀速转动。在圆环的  $A$  点和电刷间接有阻值  $R=10 \Omega$  的电阻和板间距  $d=0.01 \text{ m}$  的平行板电容器,有一质量  $m=1 \text{ g}$ 、电荷量  $q=1 \times 10^{-5} \text{ C}$  的颗粒在电容器极板间恰好处于静止状态。取重力加速度大小  $g=10 \text{ m/s}^2$ ,不计其他电阻和摩擦,下列说法正确的是

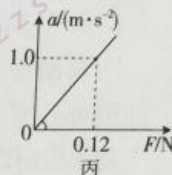
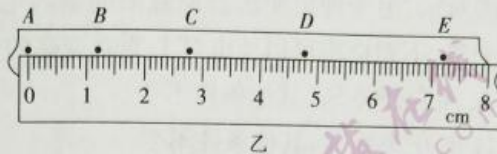
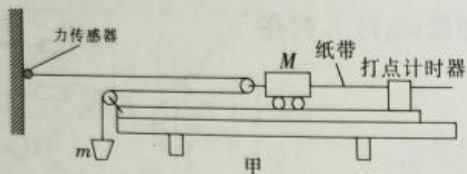
- A. 电容器两极板间的电压为 10 V
- B. 电容器的上极板带正电荷
- C. 每秒钟通过电阻的电荷量为 10 C
- D. 金属棒转动的角速度大小为  $5 \times 10^3 \text{ rad/s}$



### 第 II 卷 (非选择题 共 56 分)

二、非选择题:本题共 5 小题,共 56 分。

12. (7 分)为了探究物体质量一定时加速度与力的关系,某实验小组设计了如图甲所示的实验装置。其中  $M$  为小车及动滑轮的质量, $m$  为砂和砂桶的质量。



(1) 实验时,下列操作必须进行的是\_\_\_\_\_。

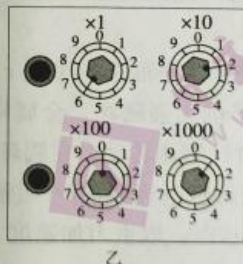
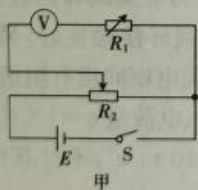
- A. 用天平测出砂和砂桶的质量
- B. 将带滑轮的长木板右端垫高,以平衡小车受到的摩擦力
- C. 调节长木板左端定滑轮的高度及力传感器的位置,使细线与木板平行
- D. 实验时要先释放小车,后接通电源
- E. 为减小误差,实验中要求砂和砂桶的质量  $m$  一定要远小于小车的质量  $M$ 。

(2) 小明同学按正确的实验操作,在实验中得到如图乙所示的一条纸带,已知每相邻的两个计数点之间还有四个计时点未画出,打点计时器连接的是频率为 50 Hz 的交流电源,根据纸带可求出小车的加速度大小为\_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ 。(结果保留两位有效数字)

(3) 小华同学按正确的实验操作,以力传感器的示数  $F$  为横坐标,加速度  $a$  为纵坐标,画出的  $a-F$  图像如图丙所示,则小车和动滑轮的质量为\_\_\_\_\_ kg。(结果保留两位有效数字)

13. (9分) 某实验小组准备测量待测电压表的内阻,实验室提供了下列器材:

- A. 待测电压表  $\text{V}$  (量程为 3 V, 内阻约为 3000  $\Omega$ );
- B. 电阻箱  $R_1$  (最大阻值为 9999  $\Omega$ );
- C. 滑动变阻器  $R_2$  (最大阻值为 10  $\Omega$ , 额定电流为 1 A);
- D. 电源  $E$  (电动势为 3 V, 内阻不计);
- E. 开关一个, 导线若干。



该实验小组按图甲所示的电路图,连接好实验电路,进行实验操作,请你补充完善下面的操作步骤:

- (1) 先把滑动变阻器  $R_2$  的滑片调到\_\_\_\_\_ (填“左”或“右”)端,电阻箱  $R_1$  的接入电阻调为 0。
- (2) 闭合开关  $S$ ,调节滑动变阻器  $R_2$  的滑片,使电压表指针指到 2 V 的位置,保持滑动变阻器滑片位置不变,调节\_\_\_\_\_ 的阻值,使电压表指针指到 1.5 V 的位置,此时电阻箱  $R_1$  的示数如图乙所示,则电压表内阻的测量值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ ,由于系统误差的影响,该测量值\_\_\_\_\_ (填“大于”、“小于”或“等于”)真实值。

14. (9分) 一橡皮球内气体的压强为  $p_0$ , 体积为  $V_0$ , 热力学温度为  $T_0$ 。某同学用打气筒对橡皮球充气,每次充入压强为  $p_0$ 、体积为  $\frac{V_0}{20}$  的气体,已知球内气体与打入气体为同种理想气体,

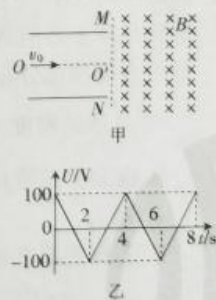


且打气过程中气体热力学温度保持不变,球内气体的体积与压强的关系为  $V = \frac{p}{p_0} V_0$ 。

- (1) 在热力学温度为  $T_0$  时,若使球内气体的压强大于  $1.2p_0$ ,求至少要打气的次数;
- (2) 若不对橡皮球充气,而是把橡皮球拿到热力学温度为  $4T_0$  的环境中,求球内气体稳定时的压强。

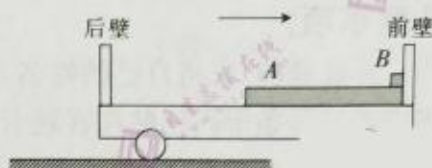
15. (13分) 如图甲所示,两平行金属板接有如图乙所示随时间  $t$  变化的电压  $U$ ,  $t=0$  时上极板带正电荷,两金属板的长度均为  $l=0.4\text{ m}$ ,间距  $d=0.3\text{ m}$ 。在金属板右侧边界  $MN$  外的区域有一方向垂直纸面向里的匀强磁场,  $MN$  与两板中线  $OO'$  垂直。现有带正电的粒子流沿两板中线  $OO'$  连续射入电场中,已知每个粒子进入电场时的速度大小均为  $v_0=8\times 10^4\text{ m/s}$ 、比荷均为  $\frac{q}{m}=1\times 10^8\text{ C/kg}$ ,不计粒子受到的重力,取  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ ,在每个粒子通过电场区域的极短时间内,电场可视为恒定不变。

- (1) 求在  $0\sim 4\text{ s}$  内射入极板间的粒子中,能从下极板右边缘射出对应的射入时刻;
- (2) 若从下极板右边缘射出电场进入磁场的粒子恰好从上极板右边缘射出磁场再次进入电场,求磁场的磁感应强度大小及该粒子在磁场中运动的时间。



16. (18分) 如图所示, 光滑水平地面上有一质量  $M=6\text{ kg}$  的小车, 车厢前、后壁间的距离  $L=6\text{ m}$ , 左端带有橡皮泥的长木板  $A$  的质量  $m_A=2\text{ kg}$ 、长度  $L_A=3\text{ m}$ , 木板上可视为质点的弹性物体  $B$  的质量  $m_B=4\text{ kg}$ , 初始时  $A$ 、 $B$  紧靠车厢前壁, 且  $A$ 、 $B$  和小车均处于静止状态。现给小车一方向水平向右、大小  $v_0=4\text{ m/s}$  的初速度, 经过时间  $t=1\text{ s}$ ,  $A$  与小车后壁发生碰撞(时间极短)并粘在一起。已知  $A$ 、 $B$  间的动摩擦因数与木板  $A$  底面和车厢间的动摩擦因数相等, 取重力加速度大小  $g=10\text{ m/s}^2$ , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力。求:

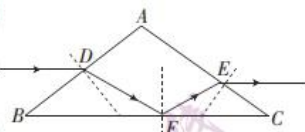
- (1)  $A$ 、 $B$  间的动摩擦因数;
- (2)  $A$ 、 $B$  一起匀速运动时,  $B$  到  $A$  左端的距离。





## 2021 年湖北省普通高中学业水平选择性考试模拟演练 物理参考答案

1. C 【解析】本题考查晶体和非晶体,目的是考查学生的理解能力。多晶体和非晶体都没有规则的几何外形,选项 A 错误;同种物质可能以晶体和非晶体两种不同的形态出现,选项 B 错误;石墨和金刚石都是单晶体,选项 C 正确、D 错误。
2. A 【解析】本题考查光子能量,目的是考查学生的理解能力。由公式  $E=h\nu=\frac{hc}{\lambda}$ ,解得  $E=3.0\times 10^{-19}$  J,选项 A 正确。
3. B 【解析】本题考查受力分析、牛顿第二定律等知识,目的是考查学生的推理能力。当  $F$  方向与水平面成  $53^\circ$  角时,  $F\cos 53^\circ-\mu(mg-F\sin 53^\circ)=ma$ ,  $F$  水平时,  $F-\mu mg=ma$ ,解得  $\mu=0.5$ ,选项 B 正确。
4. C 【解析】本题考查圆周运动与机械能守恒,目的是考查学生的推理能力。小车在通过圆弧凸桥的过程中,速度大小不变,动能不变,小车的重力势能先变大后变小,机械能不守恒,选项 A 错误;小车的加速度大小不变,但方向指向圆心,且始终在发生变化,所受合力不为零,选项 B 错误;小车通过圆弧凸桥最高点时有  $mg-N=m\frac{v^2}{R}$ ,解得  $N=10$  N,由牛顿第三定律可知,桥受到的压力大小为 10 N,选项 C 正确、D 错误。
5. B 【解析】本题考查机械波,目的是考查学生的推理能力。在  $t=0$  时,  $M$  通过其平衡位置沿  $y$  轴正方向运动,  $N$  位于其平衡位置上方最大位移处,则有  $(\frac{3}{4}+n)\lambda=2$  m,即  $\lambda=\frac{8}{4n+3}$  m,  $T=\frac{\lambda}{v}$ 。当  $n=0$  时,  $\lambda=\frac{8}{3}$  m,  $T=\frac{4}{3}$  s;当  $n=1$  时,  $\lambda=\frac{8}{7}$  m,  $T=\frac{4}{7}$  s,选项 B 正确。
6. A 【解析】本题考查光的折射,目的是考查学生的分析综合能力。光路如图所示,由几何知识可知,  $DF$  平行  $AE$ ,  $AD$  平行  $FE$ ,则  $BD=DF=\frac{3l}{5}$ ,  $EF=CE=\frac{2l}{5}$ 。光束从  $D$  点射入时的人射角  $\alpha=60^\circ$ ,折射角  $\beta=30^\circ$ ,由折射定律有  $n=\frac{\sin \alpha}{\sin \beta}=\sqrt{3}$ ,选项 A 正确、B 错误;由公式  $t=\frac{DF+EF}{v}$ ,  $v=\frac{c}{n}$ ,解得  $v=\frac{\sqrt{3}}{3}c$ ,  $t=\frac{\sqrt{3}l}{c}$ ,选项 C、D 均错误。
7. D 【解析】本题考查万有引力与航天,目的是考查学生的分析综合能力。由公式  $\frac{GM}{R^2}=\frac{4\pi^2}{T_0^2}R$ ,  $M=\rho\times\frac{4}{3}\pi R^3$ ,解得月球的密度  $\rho=\frac{3\pi}{GT_0^2}$ ,选项 A 错误;探测器携带月球土壤离开月球和火箭一起加速上升时,探测器(含月球土壤)处于超重状态,但其质量不变,选项 B 错误;探测器分别绕地球和月球做匀速圆周运动,中心天体发生了变化,不能用开普勒第三定律求周期,选项 C 错误;由公式  $g=\frac{4\pi^2}{T_0^2}R$ ,  $h=\frac{1}{2}gt^2$ ,解得  $t=\frac{T_0}{\pi}\sqrt{\frac{h}{2R}}$ ,选项 D 正确。
8. ABC 【解析】本题考查电路、变压器等知识,目的是考查学生的推理能力。闭合开关  $S_1$ ,副线圈所接电路的总电阻变小,总电流变大,则通过电灯 L 的电流变大,选项 A 正确;断开开关  $S_2$ ,副线圈所接电路的电路总电阻变大,总电流变小,电灯 L 分得的电压变大,选项 B 正确;滑片  $P_1$  下移,同时滑片  $P_2$  上移,  $n_1$  变小,  $n_2$  变大,由公式  $\frac{n_1}{n_2}=\frac{U_1}{U_2}$  可知  $U_2$  变大,所以电灯 L 分得的电压也变大,选项 C 正确;将滑动变阻器的滑片  $P$  向右移动,副线圈所接电路的总电阻变大,总电流变小,则通过电灯 L 的电流变小,选项 D 错误。
9. BC 【解析】本题考查受力分析、动能定理、功能关系等知识,目的是考查学生的推理能力。设斜面的倾角为





$\theta$ ,物块开始恰好能静止在斜面上,则有  $mg\sin\theta = \mu mg\cos\theta$ ,解得  $\mu = \tan\theta$ ,则  $\sin\theta = 0.6$ ,  $\cos\theta = 0.8$ ,拉力  $F$  做的功  $W = Fl\cos\theta$ ,解得  $F = 40\text{ N}$ ,对物块受力分析,由牛顿第二定律有  $F\cos\theta - mg\sin\theta - \mu(mg\cos\theta + F\sin\theta) = ma$ ,解得物块的加速度大小  $a = 2\text{ m/s}^2$ ,选项 A 错误;由公式  $l = \frac{1}{2}at^2$ ,解得  $t = 1\text{ s}$ ,选项 B 正确; $\Delta E = W_F - W_f$ ,  $W_f = \mu(mg\cos\theta + F\sin\theta)l = 24\text{ J}$ ,解得  $\Delta E = 8\text{ J}$ ,选项 C 正确, D 错误。

10. AC 【解析】本题考查带电小球在电场中的运动,目的是考查学生的分析综合能力。点电荷在与其距离为  $r$  处的电场强度大小  $E = \frac{kQ}{r^2}$ ,故两点电荷在  $O$  点的合电场强度为 0,沿电场线方向电势降低,选项 A 正确;在  $v-t$  图像上的图线的斜率表示加速度,在  $b$  点可得  $a_b = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 1.5\text{ m/s}^2$ ,根据牛顿第二定律有  $qE_b = ma_b$ ,解得  $E_b = 15\text{ V/m}$ ,选项 B 错误;小球从  $a$  点运动到  $b$  点的过程,根据动能定理有  $qU_{ab} = \frac{1}{2}mv_b^2 - \frac{1}{2}mv_a^2$ ,由图乙可知  $v_b = 3\text{ m/s}$ ,解得  $U_{ab} = 15\text{ V}$ ,选项 C 正确;在小球从  $a$  点运动到  $O$  点的过程中,小球与电荷  $P$  间的距离一直减小,所以受到电荷  $P$  的作用力一直增大,选项 D 错误。

11. AD 【解析】本题考查电磁感应及电容器等知识,目的是考查学生的分析综合能力。对电容器极板间的带电微粒受力分析有  $\frac{U}{d}q = mg$ ,解得  $U = 10\text{ V}$ ,选项 A 正确;金属棒顺时针运动,由右手定则可知,电容器下极板带正电荷,选项 B 错误;由公式  $I = \frac{U}{R}$ ,  $Q = It$ ,解得每秒钟通过电阻的电荷量为  $1\text{ C}$ ,选项 C 错误;由公式  $E = Br\bar{v} = U$ ,  $\bar{v} = \frac{v_m}{2} = \frac{r\omega}{2}$ ,解得  $\omega = 5 \times 10^3\text{ rad/s}$ ,选项 D 正确。

12. (1)BC (2分)

(2)0.40 (2分)

(3)0.24 (3分)

【解析】本题考查验证牛顿第二定律,目的是考查学生的实验能力。

(1)力可以由力传感器测出,不需要用天平测出砂和砂桶的质量,也就不需要使砂桶(包括砂)的质量远小于车(包括动滑轮)的总质量,选项 A、E 均错误;实验时需将长木板右端垫高,以平衡小车受到的摩擦力,选项 B 正确;实验中要求拉力不变,所以要求细线与木板平行,选项 C 正确;实验时要先接通电源,后释放小车,选项 D 错误。

(2)每相邻的两个计数点间的时间间隔  $T = 5 \times 0.02\text{ s} = 0.1\text{ s}$ ,根据  $\Delta x = aT^2$ ,运用逐差法有  $a = \frac{x_{DE} + x_{CD} - x_{BC} - x_{AB}}{4T^2} = 0.40\text{ m/s}^2$ 。

(3)由牛顿第二定律有  $2F = Ma$ ,即  $a = \frac{2}{M}F$ ,又  $a-F$  图像的斜率  $k = \frac{2}{M}$ ,解得  $M = 0.24\text{ kg}$ 。

13. (1)右 (2分)

(2)电阻箱  $R_1$  (写电阻箱或  $R_1$  也给分) (2分)

3078 (3分) 大于 (2分)

【解析】本题考查欧姆定律,目的是考查学生的实验能力。

(1)为了保护电路中的用电器,在闭合开关前,应把滑动变阻器的滑片调至右端。

(2)当电压表示数为  $1.5\text{ V}$  时,电阻箱两端的电压为  $0.5\text{ V}$ ,即为电压表电压的  $\frac{1}{3}$ ,所以电压表的内阻为电阻箱示数的 3 倍,即  $1026\ \Omega \times 3 = 3078\ \Omega$ ;实际上由于电阻箱接入电路,使分压部分电路的电阻略有增大,则电压略有增大,所以电阻箱两端的实际电压大于  $0.5\text{ V}$ ,则其阻值的 3 倍大于电压表的内阻,所以测量值偏大。

14. 【解析】本题考查气体实验定律,目的是考查学生的推理能力。

(1)气体做等温变化,则有





$$p_0 V_0 + n p_0 \frac{V_0}{20} = 1.2 p_0 V_1 \quad (3 \text{分})$$

$$\text{其中 } V_1 = \frac{p}{p_0} V_0$$

解得至少要打气的次数  $n=8.8$  次  $\approx 9$  次。 (2分)

(2) 气体的热力学温度、压强和体积均发生变化, 则由理想气体状态方程有

$$\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p V_2}{4 T_0} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{其中 } V_2 = \frac{p}{p_0} V_0$$

解得  $p=2 p_0$ 。 (2分)

15. 【解析】本题考查带电粒子在电场、磁场中的运动, 目的是考查学生的分析综合能力。

(1) 当粒子从下极板右边缘射出时, 有

$$\frac{d}{2} = \frac{1}{2} a t^2 \quad (1 \text{分})$$

$$a = \frac{U q}{d m} \quad (1 \text{分})$$

$$t = \frac{l}{v_0} \quad (1 \text{分})$$

解得  $U=36 \text{ V}$  (1分)

0~1 s 内和 3 s~4 s 内上极板带正电荷, 粒子向下偏转, 由题图乙可知, 当  $t=0.64 \text{ s}$  或  $3.36 \text{ s}$  时极板间电压为  $36 \text{ V}$ , 所以  $t=0.64 \text{ s}$  或  $3.36 \text{ s}$  时射入极板间的粒子从下极板右边缘射出。 (1分)

(2) 粒子在极板间做类平抛运动, 由类平抛运动知识可知, 粒子射出电场时速度的反向延长线与初速度延长线的交点为粒子水平位移的中点, 如图所示则从下极板边缘射出的粒子速度的偏转角  $\theta$  满足:

$$\tan \theta = \frac{d}{l} = \frac{3}{4}$$

解得  $\theta=37^\circ$

$$\text{粒子射出极板时的速度大小 } v = \frac{v_0}{\cos 37^\circ} \quad (1 \text{分})$$

解得  $v=1 \times 10^5 \text{ m/s}$  (1分)

由几何关系可知, 粒子在磁场中做圆周运动的圆弧半径  $r$  满足:

$$\frac{d}{2} = r \cos 37^\circ \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } r = \frac{3}{16} \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

粒子在磁场中做匀速圆周运动, 由洛伦兹力提供向心力, 则有

$$q v B = \frac{m v^2}{r} \quad (1 \text{分})$$

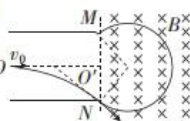
$$\text{解得 } B = \frac{16}{3} \times 10^{-3} \text{ T} \approx 5.33 \times 10^{-3} \text{ T} \quad (1 \text{分})$$

粒子在磁场中做匀速圆周运动的轨迹圆弧所对的圆心角为  $360^\circ - 2 \times 53^\circ = 254^\circ$

粒子在磁场中运动的时间

$$t = \frac{254^\circ}{360^\circ} T = \frac{254^\circ}{360^\circ} \times \frac{2 \pi m}{q B} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } t = \frac{127 \pi}{480} \times 10^{-7} \text{ s} \approx 8.3 \times 10^{-6} \text{ s}。 \quad (1 \text{分})$$



16.【解析】本题考查动量守恒定律,目的是考查学生的分析综合能力。

(1)因为 A、B 间的动摩擦因数与 A 底面和车厢间的动摩擦因数相等,所以在 A 与小车后壁碰撞前 A、B 相对静止,对 A、B 有

$$\mu(m_A + m_B)g = (m_A + m_B)a_{AB} \quad (1 \text{分})$$

$$x_{AB} = \frac{1}{2}a_{AB}t^2 \quad (1 \text{分})$$

对小车有

$$\mu(m_A + m_B)g = Ma \quad (1 \text{分})$$

$$x = v_0t - \frac{1}{2}at^2 \quad (1 \text{分})$$

$$x - x_{AB} = L - L_A \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } \mu = 0.1. \quad (2 \text{分})$$

(2)A 与小车碰撞过程动量守恒,有

$$m_A v_A + M v_1 = (m_A + M) v_2 \quad (1 \text{分})$$

$$v_A = a_{AB}t = v_2 \quad (1 \text{分})$$

$$v_1 = v_0 - at \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_2 = 2.5 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

最后 B 与 A 相对静止,三者组成的系统动量守恒,有

$$(M + m_A)v_2 + m_B v_B = (M + m_A + m_B)v_3 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_3 = 2 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

设 B 在 A 上滑动的路程为  $x'$ ,由功能关系有

$$\frac{1}{2}(M + m_A)v_2^2 + \frac{1}{2}m_B v_B^2 - \frac{1}{2}(M + m_A + m_B)v_3^2 = \mu m_B g x' \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } x' = 0.75 \text{ m} < 3 \text{ m}, \text{即 } B \text{ 不会与小车发生碰撞} \quad (1 \text{分})$$

$$A、B \text{ 一起匀速运动时,} B \text{ 到 } A \text{ 左端的距离 } s = L_A - x' = 2.25 \text{ m}. \quad (1 \text{分})$$

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（<http://www.zizzs.com/>）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》