

绝密★启用前

四川大数据智学领航联盟 2025—2026 学年 高三秋季入学摸底考试

物理试卷

试卷共 6 页,15 小题,满分 100 分。考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡指定位置上。
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. 考生必须保持答题卡的整洁。考试结束后,请将答题卡交回。

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 放射性核素镭 ${}^{246}_{97}\text{Bk}$ 通过电子俘获(Electron Capture, EC)发生衰变,衰变方程为: ${}^{246}_{97}\text{Bk}+{}^0_{-1}\text{e}\rightarrow\text{X}+\nu_{\text{e}}$,其中 ν_{e} 是不带电且质量极其微小的中微子,则 X 是
A. ${}^{246}_{98}\text{Cf}$ B. ${}^{246}_{96}\text{Cm}$ C. ${}^{246}_{95}\text{Am}$ D. ${}^{248}_{96}\text{Cm}$
2. 光学在生活中有很多应用,下列说法错误的是
A. 相机镜头的增透膜,利用了光的全反射原理
B. 看电影时戴的 3D 眼镜,利用了光的偏振原理
C. 太阳光照到肥皂泡表面呈现彩色条纹,这是光的干涉现象
D. 泊松亮斑形成的主要原因是光的衍射
3. 我国贵州省的 500 m 口径球面射电望远镜(视为开口向上的固定半球体),有“中国天眼”之称。“中国天眼”维护时,机器人沿着球面内侧缓慢向上移动,则该过程中,下列说法正确的是

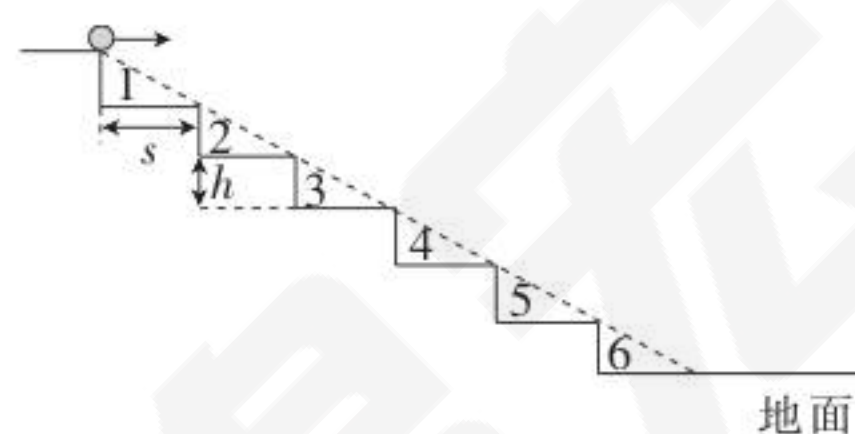


- A. 机器人对球面的压力和球面对机器人的支持力是一对平衡力
- B. 机器人受到球面的摩擦力逐渐增大
- C. 机器人受到球面的支持力逐渐增大
- D. 机器人受到球面的合力方向不在竖直方向上

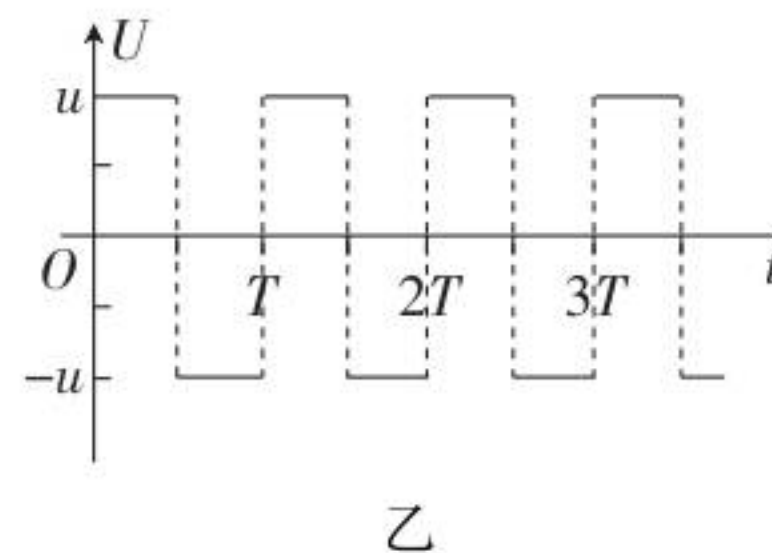
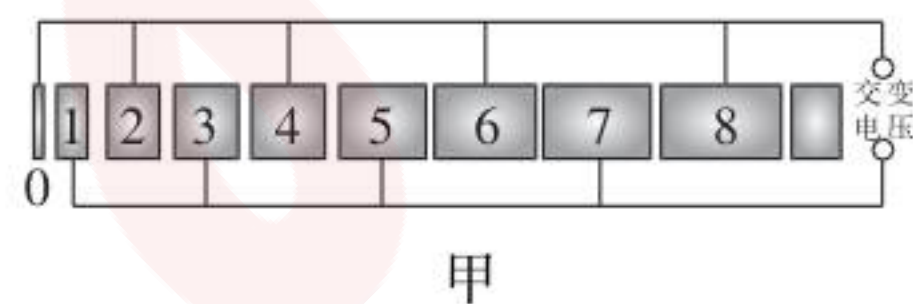
4. 深圳市试点投放了无线充电石墩,方便市民为手机充电。其原理是石墩发射线圈中通有交变电流,手机接收线圈感应出电动势。某款手机接收线圈有 20 匝,单匝线圈有效面积是 15 cm^2 ,石墩发射线圈的磁场随时间变化规律为 $B = 4.2 \times 10^{-4} \sin(2.2\pi \times 10^5 t) (\text{T})$ 。假设完全耦合, $\pi \approx 3.14$,则手机接收线圈中感应电动势的有效值最接近



- A. 3.1 V B. 6.2 V C. 8.8 V D. 12.4 V
5. 如图所示为某中学的楼梯侧面的结构简图,每级台阶的水平距离均为 $s = 30 \text{ cm}$ 、高度均为 $h = 20 \text{ cm}$ 且顶点在同一条直线上。现将一小球(视为质点)从台阶 1 的顶点以一定的初速度 v_0 水平抛出,小球首次落在台阶 5 的顶点,不计空气阻力,重力加速度 g 大小取 10 m/s^2 ,则 v_0 的大小为

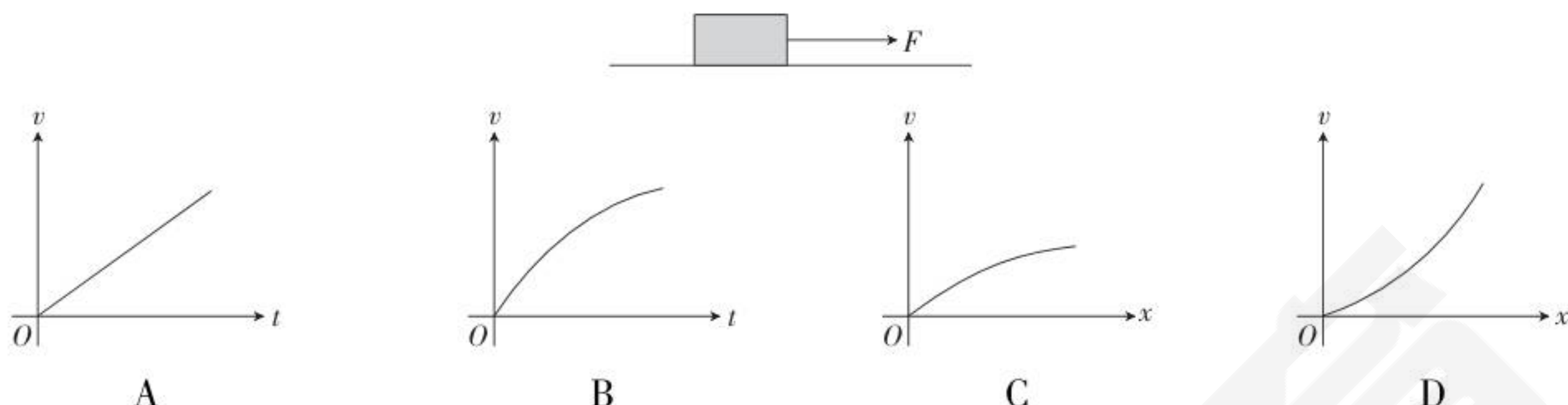


- A. 5 m/s B. 4 m/s C. 3 m/s D. 2 m/s
6. 2025 年 3 月 27 日,中国科学院高能所正式宣布,国家重大科技基础设施“高能同步辐射光源(HEPS)”正式进入带光联调阶段。HEPS 最重要的器件是多级直线加速器,如图甲,多级直线加速器由多个横截面积相同的金属圆筒依次排列,其中心轴线在同一直线上,序号为奇数和偶数的圆筒分别与图乙所示交变电源两极相连。 $t=0$ 时,位于金属圆板(序号为 0)中央的电子,由静止开始加速。若已知电子的质量为 m 、电荷量为 $-e$ 、交流电周期为 T ,电子通过圆筒间隙的时间不计,忽略相对论效应,下列说法正确的是



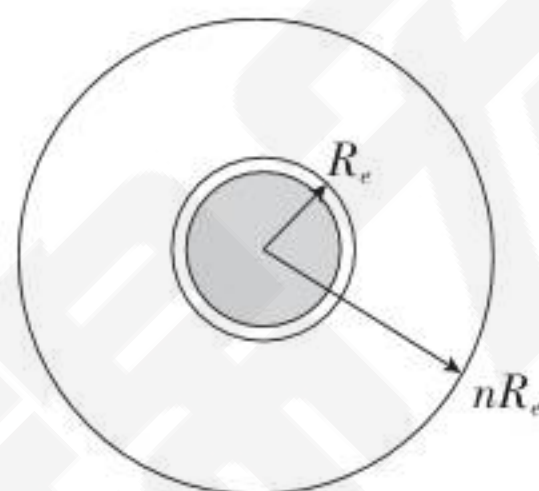
- A. 电子在圆筒内做匀加速直线运动
- B. 电子在第 2 个与第 4 个圆筒中的速度之比为 1 : 2
- C. 电子在各圆筒中的运动时间均为 T
- D. 图甲中各圆筒的长度之比为 $1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} \dots$

7. 如图,光滑水平面上,质量为 m 的物块在水平力 $F=kt$ (k 为大于零的常数)作用下,由静止开始运动。忽略一切阻力,则该过程中物块的速度 v 随时间 t 变化的图像、速度 v 随位移 x 变化的图像可能正确的是



- 二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但选不全的得 3 分,有错选的得 0 分。

8. 2025 年 2 月,我国“千帆星座”第 5 批次 18 颗卫星发射成功,进入半径为 R_e 的近地圆轨道。为构建全球覆盖网络,部分卫星需要变轨至半径为 nR_e ($n>1$) 的预定圆轨道,忽略变轨过程卫星的质量变化,下列说法正确的是

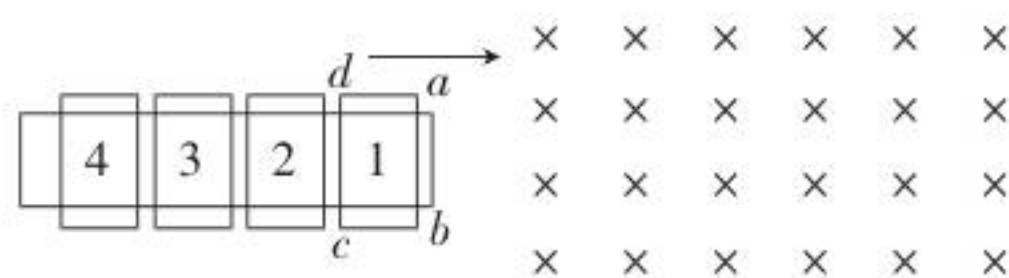


- A. 卫星在预定圆轨道上向心加速度的大小为在近地圆轨道上的 $\frac{1}{n^2}$
- B. 卫星在预定圆轨道上受到地球引力的大小为在近地圆轨道上的 $\frac{1}{n}$
- C. 某个卫星在预定圆轨道上的动能为其在近地圆轨道上的 $\frac{1}{n}$
- D. 卫星变轨过程中,机械能守恒
9. 在 5G-V2X 车路协同系统中,车辆通过低延时通信实现超视距风险预警。测试中,A 车(速度 $v_1=10$ m/s)与前方 B 车(速度 $v_2=20$ m/s)在同向车道匀速行驶。当两车相距 $d_0=40$ m 时,B 车上的车路协同系统探测到前方有障碍物,随即指令 B 车以加速度 $a_B=2$ m/s² 匀减速刹车。下列说法正确的是



- A. A 车追上 B 车前,两车最大距离为 60 m
- B. A 车追上 B 车前,两车最大距离为 65 m
- C. A 车追上 B 车所用时间为 12 s
- D. A 车追上 B 车所用时间为 14 s

10. 电磁减震器是利用电磁感应原理制作的一种新型智能化汽车独立悬架系统。该减震器由绝缘滑动杆及固定在杆上的多个相互紧靠、绝缘的相同单匝矩形线圈组成, 滑动杆及线圈的总质量 $m=0.5\text{ kg}$, 每个矩形线圈 $abcd$ 电阻值 $R=0.1\ \Omega$, ab 边长 $L_1=20\text{ cm}$, bc 边长 $L_2=10\text{ cm}$, 该减震器在光滑水平面上以初速度 $v_0=2\text{ m/s}$ 向右进入范围足够大且方向竖直向下的匀强磁场中, 磁感应强度大小 $B=1.0\text{ T}$ 。整个过程不考虑互感影响, 下列说法正确的是

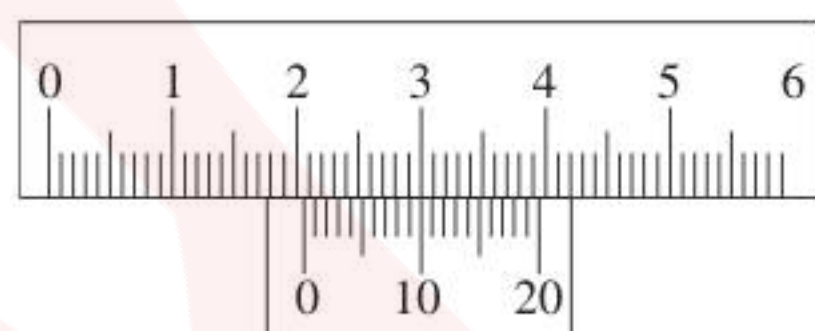


- A. 减震器刚进入磁场时, 线圈 $abcd$ 中电流大小 $I=4\text{ A}$
 B. 线圈 1 恰好完全进入磁场时, 减震器的速度大小 $v_1=1.92\text{ m/s}$
 C. 线圈 1 受到安培力冲量的大小比线圈 2 受到安培力冲量的大小大
 D. 要使减震器的速度减为零, 至少需要 25 个线圈

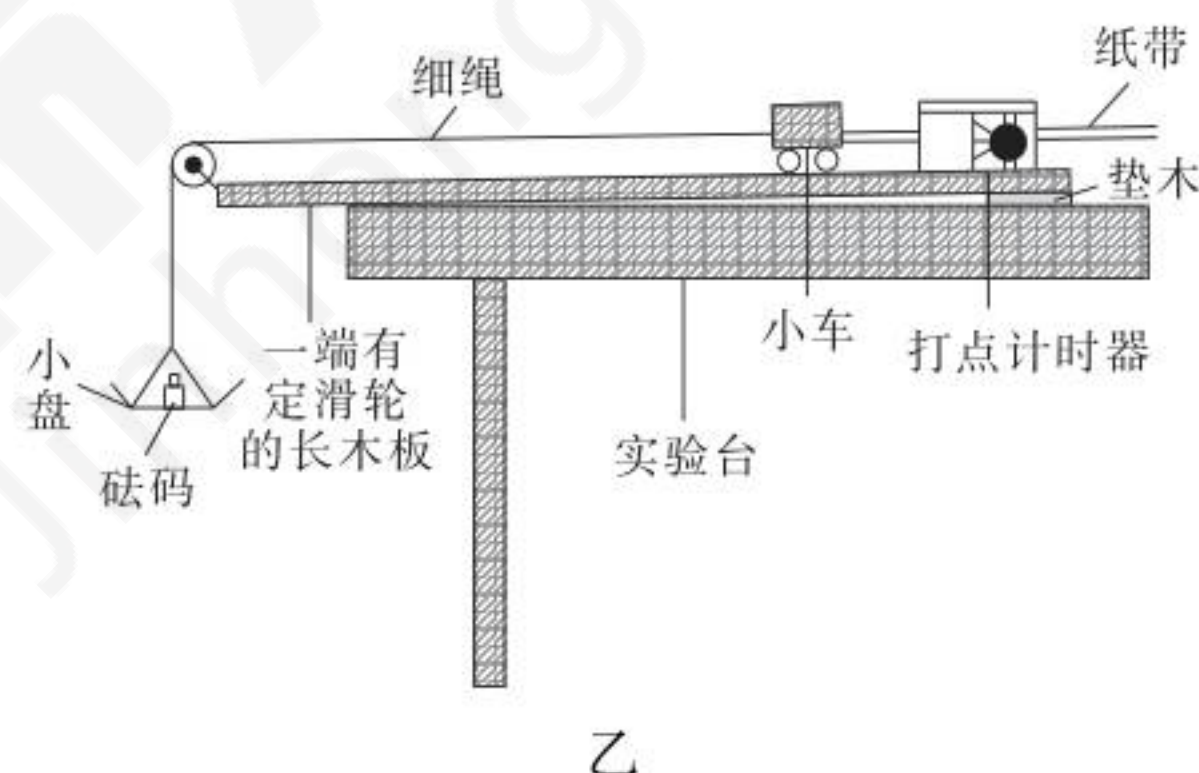
三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (6 分) 请完成下列实验操作和计算。

- (1) 在“长度的测量及其测量工具的选用”实验中, 用游标卡尺测量小圆柱外径, 示数如图甲所示, 读数为 _____ mm。



甲



乙

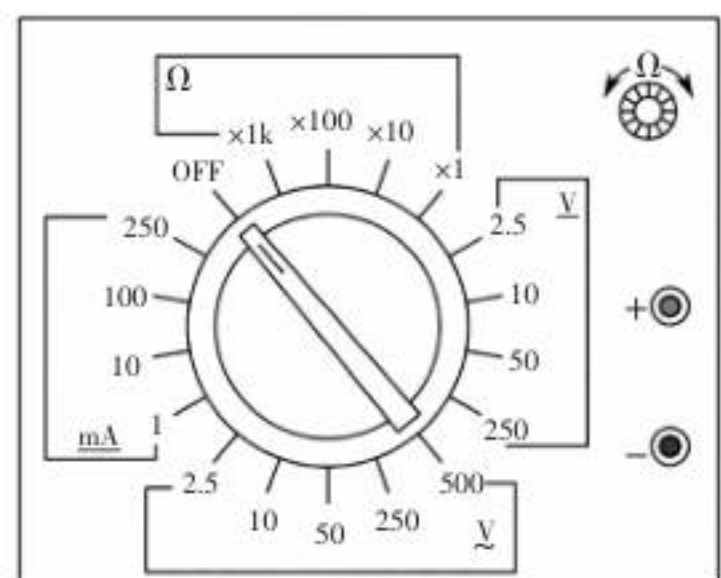
- (2) 如图乙, 在“探究加速度与力、质量的关系”的实验中, 平衡摩擦力时小车上 _____ (选填“需要”或者“不需要”) 穿纸带, 把垫木垫在长木板不带定滑轮的一端下面, 轻推小车, 使之能 _____ 下滑, 则平衡了摩擦力。

12. (10 分) 某小组研究热敏电阻阻值随温度的变化规律。除待测热敏电阻、保温容器、温度计、开关、导线若干外, 还提供如下实验器材:

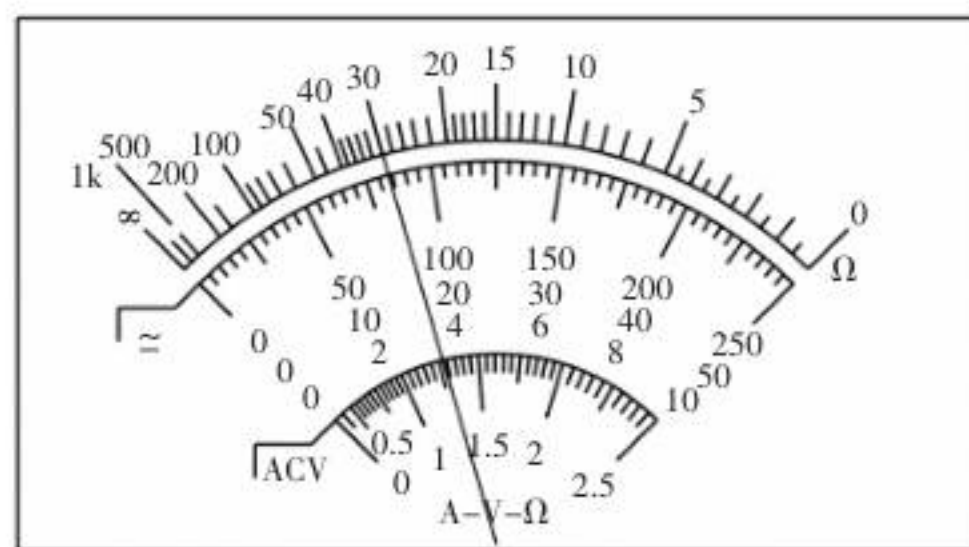
- A. 电源(电动势 4.5 V , 内阻不计)
 B. 电流表 A_1 (量程 $0\sim 0.6\text{ A}$, 内阻约 $0.5\ \Omega$)
 C. 电流表 A_2 (量程 $0\sim 3\text{ A}$, 内阻约 $0.1\ \Omega$)
 D. 电压表(量程 $0\sim 3\text{ V}$, 内阻约 $3\text{ k}\Omega$)
 E. 多用电表(选择开关面板如图甲所示)

F. 定值电阻 R_0 (阻值为 $2\text{ k}\Omega$)

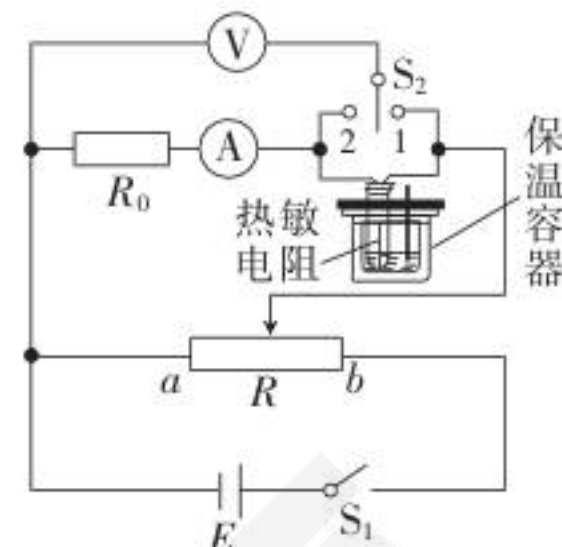
G. 滑动变阻器 R (最大阻值 $10\text{ }\Omega$, 额定电流 2 A)



甲

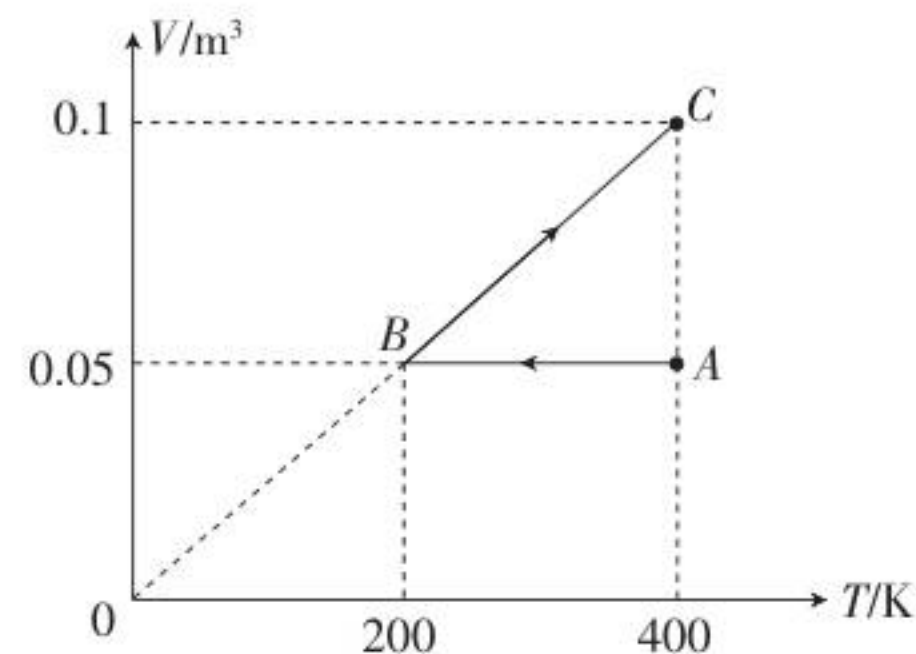


乙



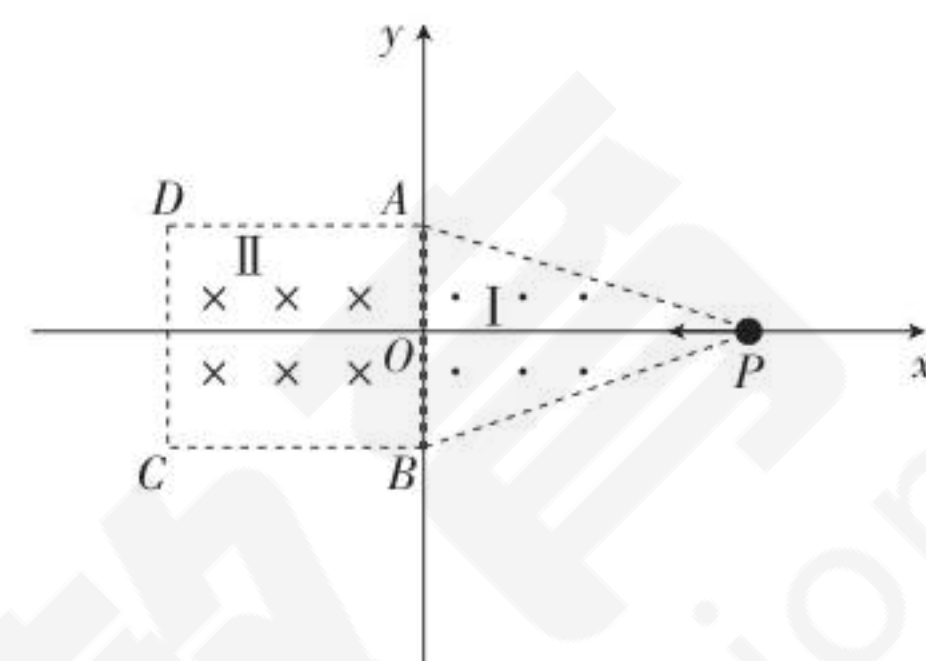
丙

- (1) 先用多用电表粗测某温度下热敏电阻的阻值,选择开关旋至“ $\times 100$ ”欧姆挡,将红、黑表笔短接,进行_____,测量时,表盘示数如图乙所示,其读数为_____ Ω 。
 - (2) 为了更精确测量热敏电阻的阻值,按图丙连接好电路,其中电流表选择 B。闭合 S_1, S_2 接到 2,将 R 的滑片从 a 端向 b 端滑动,直至电压表有明显示数,发现此过程中电流表指针几乎没有偏转,经检测,电路无故障且各仪器正常,则电流表指针几乎没有偏转的原因是_____,为测得通过 R_0 的电流值,利用所给器材,应选择_____ (填器材前面的字母编号) 来测量电流。
 - (3) 在解决上述问题后,保持热敏电阻的温度不变,重新闭合 S_1, S_2 接到 1,调节滑动变阻器 R ,测得此时的电压、电流分别为 U_1, I ,然后把 S_2 接到 2,调节滑动变阻器 R ,使通过 R_0 的电流仍为 I ,此时电压表示数为 U_2 ,则该温度下热敏电阻的阻值为_____ (结果用 U_1, U_2 和 I 表示),电表内阻对热敏电阻的测量值_____ (选填“有”或“无”)影响。
 - (4) 改变保温容器的温度,多次测量热敏电阻阻值,即可得到其阻值随温度变化的规律。
13. (10 分) 一定质量的理想气体经历 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 的状态变化过程,其体积 V 与热力学温度 T 的关系如图所示,图中 CB 的延长线过坐标原点,气体在状态 B 时的压强为 $p_B = 2.0 \times 10^5\text{ Pa}$ 。已知该理想气体内能的变化量仅与温度变化量成正比,比例系数为 250 J/K 。求:
- (1) 气体在状态 A 的压强 p_A ;
 - (2) 气体从状态 B 到状态 C 的过程中,吸收的热量 Q 。



14. (12 分) 如图, 在 xOy 平面的 y 轴右侧三角形区域 ABP 内存在方向垂直纸面向外、大小未知的匀强磁场 I。在 y 轴左侧一边长为 d 的正方形区域 $ABCD$ 内有匀强磁场 II, 方向垂直纸面向里、磁感应强度大小为 B_0 。其中 P 点在 x 轴上, AB 在 y 轴上且原点 O 为 AB 的中点。有一质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子(不计重力)从 P 点以一定初速度 v_0 (大小未知)向左射入磁场 I, 再从 y 轴进入磁场 II, 进入时与 y 轴正方向的夹角为 45° , 之后恰好没有从上、下边界飞出磁场 II, 且最后恰好能回到 P 点。求:

- (1) 粒子初速度 v_0 的大小;
- (2) 磁场 I 的磁感应强度 B' 的大小;
- (3) 该粒子从 P 点进入磁场到第一次回到 P 点的时间 t 。



15. (16 分) 如图, 一质量为 $m_2 = 3.0 \text{ kg}$ 、长度为 L 的木板静止在光滑水平地面上。墙面固定劲度系数 $k = 80 \text{ N/m}$ 的轻弹簧, 质量 $m_1 = 1.0 \text{ kg}$ 的物块(视为质点)以水平初速度 v_0 从木板左端滑入, 当两者共速时木板还未接触到弹簧。物块与木板间动摩擦因数 $\mu = 0.2$, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 弹簧的形变量为 x 时具有弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$, 重力加速度 g 大小取 10 m/s^2 。求:

- (1) 若 $v_0 = 4 \text{ m/s}$, 木板的最小长度 L ;
- (2) 木板接触弹簧后, 物块与木板即将相对滑动时弹簧的压缩量 x_1 ;
- (3) 若木板长度 L 足够长, 整个运动过程物块始终未从木板的右端滑落, 要求弹簧压缩量不超过 $x_2 = 0.2 \text{ m}$ (仍在弹性限度内), 初速度 v_0 的取值范围为多少?(结果保留根号)



四川大数据智学领航联盟2025—2026 学年高三 秋季入学摸底考试 物理参考答案

1.【答案】B

【解析】核电荷数守恒可得 X 的质子数为 96,质量数守恒可得核子数为 246,B 项正确。

2.【答案】A

【解析】相机镜头的增透膜利用的是光的干涉,A 项错误。

3.【答案】B

【解析】机器人对球面的压力和球面对机器人的支持力是一对相互作用力,A 项错误;将机器人的重力分解,摩擦力 $F_f = mg \sin \theta$,支持力 $F_N = mg \cos \theta$,随着 θ 的增大,摩擦力 F_f 增大,支持力 F_N 减小,B 项正确,C 项错误;机器人受到球面的合力方向竖直向上,与重力等大反向,D 项错误。

4.【答案】B

【解析】 $\varepsilon_m = NB_m S \omega = 20 \times 4.2 \times 10^{-4} \times 15 \times 10^{-4} \times 2.2 \times 3.14 \times 10^5 \text{ V} = 8.704 \text{ V}$,有效值 $E = \frac{\varepsilon_m}{\sqrt{2}} \approx 6.2 \text{ V}$,B 项正确。

5.【答案】C

【解析】小球首次落在台阶 5 的顶点,则 $4h = \frac{1}{2}gt^2$, $4s = v_0 t$,得 $v_0 = 3 \text{ m/s}$,C 项正确。

6.【答案】D

【解析】圆筒中电场为零,电子不受电场力,做匀速运动,A 项错误;设电子进入第 n 个圆筒后的动能为 E_{kn} ,根据动能定理, $neu = \frac{1}{2}mv_n^2$,解得 $v_n = \sqrt{\frac{2neu}{m}}$,电子在第 2 个和第 4 个圆筒中的速度之比为 $1 : \sqrt{2}$,B 项错误;只有电子在每个圆筒中匀速运动时间为 $\frac{T}{2}$ 时,才能保证每次在缝隙中被电场加速,C 项错误;第 n 个圆筒长度 $L_n = v_n \times \frac{T}{2} = \frac{T}{2} \sqrt{\frac{2neu}{m}}$,则各圆筒的长度之比为 $1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} \dots\dots$,D 项正确。

7.【答案】C

【解析】由 $v-t$ 图像斜率 $a = \frac{F}{m} = \frac{kt}{m}$,斜率应该不断增大,A、B 项错误; $v-x$ 图像的斜率 $\frac{\Delta v}{\Delta x} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \cdot \frac{\Delta t}{\Delta x} = \frac{a}{v}$,其中由 $F-t$ 图像面积可得 t 时刻物体的速度为 $\frac{kt^2}{2m}$,则 $\frac{\Delta v}{\Delta x} = \frac{2}{t}$,随着时间推移,斜率越来越小,C 项正确,D 项错误。

8.【答案】AC

【解析】由 $a = \frac{GM}{r^2}$,可知卫星在预定圆轨道上向心加速度的大小为在近地圆轨道上的 $\frac{1}{n^2}$,A 项正确;由 $F_{\overline{r}} = \frac{GMm}{r^2}$,可知卫星在预定圆轨道上万有引力的大小为在近地圆轨道上的 $\frac{1}{n^2}$,B 项错误;由 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$, $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{GMm}{2r}$,C 项正确;变轨过程,外力做正功,机械能变大,D 项错误。

9.【答案】BD

【解析】相对加速度 $a_r = 2 \text{ m/s}^2$, 相对初速度 $v_r = 10 \text{ m/s}$, 相对末速度为 0, 则相对位移 $s_r = \frac{v_r^2}{2a_r} = 25 \text{ m}$, 那么两车最大距离为 65 m, A 项错误, B 项正确; A 车追上 B 车时, B 车已停止, $s_B = \frac{v_2^2}{2a_B} = 100 \text{ m}$, 则 A 车需追击 $s_A = s_B + d_0 = 140 \text{ m}$,

则 A 车追上 B 车所用时间为 14 s, C 项错误, D 项正确。

10.【答案】ABD

【解析】减震器刚进入磁场时, 线圈 ab 边切割磁感线, 由电磁感应定律可得 $E = BL_1 v_0 = 1.0 \times 20 \times 10^{-2} \times 2 \text{ V} = 0.4 \text{ V}$,

由欧姆定律可得 $I = \frac{E}{R} = 4 \text{ A}$, A 项正确; 当线圈 1 恰好完全进入磁场时, 取向右为正方向, 由动量定理可得

$-B\bar{I}L_1 t_1 = mv_1 - mv_0$, 其中 $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R} = \frac{BL_1 \bar{v}}{R}$, 联立解得 $v_1 = 1.92 \text{ m/s}$, B 项正确; 每个线圈进入磁场的过程中受到安培力的

冲量大小为 $I_A = \bar{F}t = B\bar{I}L_1 t$, 其中 $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R} = \frac{BL_1 \bar{v}}{R}$, 联立解得 $I_A = \frac{B^2 L_1^2 L_2}{R}$, 可知每个线圈进入磁场的过程中受到的安

培力冲量大小与速度无关, 大小相等, C 项错误; 由 B 解析可知, 每个线圈进入磁场后, 减震器的速度减小量 $\Delta v = v_0 - v_1 = 0.08 \text{ m/s}$, 要使减震器的速度减到零, 至少需要线圈的个数 $N = \frac{v_0}{\Delta v} = 25$, D 项正确。

11.【答案】(1) 20.50 (2 分) (2) 需要 (2 分) 匀速 (2 分)

【解析】(1) 零刻度线介于 20 mm 和 21 mm 之间, 游标尺第 10 条线对齐, 读数是 20.50 mm。

(2) 平衡摩擦力时需要把纸带处的阻力一起平衡掉, 轻推小车, 使之匀速下滑, 则平衡了摩擦力。

12.【答案】(1) 欧姆调零 (1 分) 3000 (或 3×10^3 , 1 分) (2) 通过 R_0 的电流过小, 电流表的量程过大 (答案合理即可得分, 2 分) E (2 分) (3) $\frac{U_1 - U_2}{I}$ (2 分) 无 (2 分)

【解析】(1) 两表笔对接后进行欧姆调零, 欧姆表不估读且要乘以倍率 100, 故为 3000 Ω 。

(2) 电压表有明显示数且电路无故障且各仪器正常, 则可能是电流表的量程过大, 要测得通过 R_0 的电流值, 可选用多用电表 E 进行测量。

(3) 热敏电阻上的电压为 $U_1 - U_2$, 电流为 I , 则该温度下热敏电阻的阻值为 $\frac{U_1 - U_2}{I}$, 由 $\frac{U_1 - U_2}{I}$ 可知, 电表内阻对热敏电阻的测量值无影响。

13. 解: (1) A 至 B 是等容变化, $\frac{p_A}{T_A} = \frac{p_B}{T_B}$ (2 分)

解得 $p_A = 4.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ (1 分)

(2) 由图可知, B 至 C 是等压变化

$W = -p_B \cdot \Delta V = -1.0 \times 10^4 \text{ J}$ (2 分)

气体内能变化 $\Delta U = k\Delta T = 5 \times 10^4 \text{ J}$ (2 分)

由热力学第一定律 $\Delta U = Q + W$ (2 分)

解得 $Q = 6 \times 10^4 \text{ J}$ (1 分)

说明: 只有结果, 没有公式或文字说明的不给分, 其他正确解法亦可得分。

14. 解: (1) 由几何关系, 粒子在左侧磁场中运动半径 $R = \frac{d}{2}$ (1 分)

由牛顿第二定律 $qv_0 B_0 = m \frac{v_0^2}{R}$ (1 分)

解得 $v_0 = \frac{qB_0 d}{2m}$ (1 分)

(2) 轨迹如图所示, 设粒子在磁场 I 中运动半径为 R' , 由几何关系有 $R' - \frac{\sqrt{2}}{2}R' = \frac{\sqrt{2}}{2}R$ (1 分)

由牛顿第二定律 $qv_0 B' = m \frac{v_0^2}{R'}$ (1 分)

解得 $B' = (\sqrt{2} - 1)B_0$ (1 分)

(3) 在左侧磁场中运动周期 $T = \frac{2\pi R}{v_0} = \frac{2\pi m}{qB_0}$ (1 分)

由几何关系得轨迹圆心角 $\theta = 270^\circ$ (1 分)

在右侧磁场中运动周期 $T' = \frac{2\pi R'}{v_0} = \frac{2\pi m}{qB'}$ (1 分)

两段轨迹总圆心角 $2\theta' = 90^\circ$ (1 分)

运动总时间 $t = \frac{3}{4}T + \frac{1}{4}T'$ (1 分)

解得 $t = \frac{(4 + \sqrt{2})\pi m}{2qB_0}$ (1 分)

说明: 只有结果, 没有公式或文字说明的不给分, 其他正确解法亦可得分。

15. 解: (1) 木板、物块水平方向动量守恒 $m_1 v_0 = (m_1 + m_2)v$ (2 分)

能量守恒 $\mu m_1 g L = \frac{1}{2}m_1 v_0^2 - \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2$ (2 分)

解得 $L = 3 \text{ m}$ (1 分)

(2) 对木板、物块整体由牛顿第二定律 $kx_1 = (m_1 + m_2)a$ (1 分)

对物块由牛顿第二定律 $\mu m_1 g = m_1 a$ (1 分)

解得 $x_1 = 0.1 \text{ m}$ (1 分)

(3) 设速度为 v'_0 时弹簧恰好被压缩到 $x_2 = 0.2 \text{ m}$, 未撞到弹簧前, 木板、物块先共速至 v_1

$m_1 v'_0 = (m_1 + m_2)v_1$ (2 分)

由能量守恒, 共速后至弹簧被压缩到 x_1 时, 设木板和物块速度为 v_2

$\frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_1^2 = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_2^2 + \frac{1}{2}kx_1^2$ (2 分)

此时物块、木板恰好相对滑动, 此后木板的加速度大于物块的加速度, 木板比物块先停止, 木板受弹簧弹力和滑动摩擦力作用至速度为零, 对木板由动能定理

$W_{\text{弹}} + \mu m_1 g(x_2 - x_1) = 0 - \frac{1}{2}m_2 v_2^2$ (2 分)

其中 $W_{\text{弹}} = -\Delta E_p = \frac{1}{2}kx_1^2 - \frac{1}{2}kx_2^2$ (1 分)

解得 $v'_0 = 4\sqrt{\frac{13}{15}} \text{ m/s}$, 则 $0 < v_0 \leq 4\sqrt{\frac{13}{15}} \text{ m/s}$ (1 分)

说明: 只有结果, 没有公式或文字说明的不给分, 其他正确解法亦可得分。

