2025年普通高等学校招生选择性考试临考预测卷

物理A卷

命题报告

本卷以《中国高考评价体系》和《中国高考评价体系说明》为导向，注重基础性和综合性，体现了应用性和创新性。试卷在考查知识的同时注重考查能力，并把学科核心素养渗透进命题中，引导考生从“解题”向“解决问题”转变。试题命制严谨规范，无科学性问题；试卷的整体难度符合高考要求，具有较好的区分度。

命题特点

本套试题有几个突出特点：(1)试题突出考查主干知识和物理思想方法，更加贴近教材和教学实际。(2)试题注重对图像的考查。例如第2、3、9题等。(3)试题注重加强理论联系实际，结合生产生活、现代社会及科技进展设计试题，凸显情境的时代性。例如第2题无人机表演、第5题我国成功实施人类首次月背取样返回任务、第13题行车安全等。(4)试题结合物理学科特点，注重引导考生重视信息的整理、思维方式的应用，考查考生综合运用物理知识来解决问题的能力。例如第7、10题，虽然是选择题，但对考生的推理论证能力要求较高；再如第15题，试题的综合程度很高，对考生的推理论证能力和模型建构能力要求较高。

学科核心素养

本套试题注重将学科核心素养渗透进试题设计中：例如第1、2、3题等，都是从物理概念的理解着重考查考生的物理观念核心素养；第2、3、4、5、6、7、8、9、10、13、14、15题等，都是从物理思想与方法的具体应用角度入手着重考查考生的科学思维核心素养：第11、12题，都是从对过程的科学探究并得出结论角度着重考查考生的科学探究核心素养；第1、5、13题等都是在认识学科知识本质的基础上，综合探索，应用学科知识解决实际问题的过程中着重考查考生的科学态度与责任核心素养。

1. **考向预测** 原子核是高考经常考查的内容，主要考查原子核的组成、原子核的衰变、半衰期、核反应方程和核能等知识，预测2025年高考会结合我国的核技术在能源、医疗等领域的研究与应用命制试题。

解题思路



APP扫码
名师逐题讲解视频

根据衰变过程质量数守恒和电荷数守恒，可知该衰变另一个生成物的质量数为0，电荷数为-1，所以是电子	A错误
另一个生成物是电子，说明该衰变属于β衰变	B错误
β衰变实质是核内一个中子转变成一个质子和一个电子，即${}_{0}^{1}\mathrm{n}\rightarrow{}_{1}^{1}\mathrm{H}+{}_{-1}^{0}\mathrm{e}$	C正确
钼99(${}_{42}^{99}\mathrm{Mo}$)与锝99(${}_{43}^{99}\mathrm{Tc}$)核电荷数不同，不互为同位素	D错误

参考答案 C

命题人讲评

【命制过程】本题以我国核技术在医疗上的应用为素材命制而成，主要考查原子核的衰变和β衰变的本质等知识，意在考查考生的理解能力，体现了对考生的物理观念、科学态度与责任核心素养的考查。

【得分锦囊】质量数守恒和电荷数守恒是核反应方程的基本原则。α衰变实质是核内2个质子和2个中子转变成一个氦核，β衰变实质是核内一个中子转变成一个质子和一个电子。同位素之间一定是质子数(即核电荷数)相同，中子数不同。



APP扫码
个性化错题专练

扫描全能王 创建

2. 考向预测 运动图像是高考经常考查的内容，有时单独出现，考查运动图像的物理意义，有时与其他知识相结合考查，预测 2025 年高考会依托实际情境命制试题。

解题思路 $h-t$ 图像为无人机的高度—时间图像。取一段时间微元 Δt，无人机的速度 $v=\frac{\Delta h}{\Delta t}$，可知 $h-t$ 图像切线的斜率的绝对值代表速度大小。无人机先向下匀速运动，切线的斜率保持不变，下降到某一高度后又做匀减速运动，切线斜率的绝对值逐渐减小，到达地面时速度减为 0，切线斜率的绝对值减小到 0，A 选项符合实际。

APP 扫码
名师逐题讲解视频

参考答案 A

命题人讲评

【命制过程】本题以无人机表演为情境命制试题，主要考查匀变速直线运动及 $h-t$ 图像等知识，意在考查考生的推理论证能力，体现了对考生的物理观念和科学思维核心素养的考查。

【得分锦囊】对于运动图像问题，解题的关键是弄清图像的物理意义，本题弄清楚 $h-t$ 图像反映的是位置随时间变化的规律，切线斜率的绝对值代表速度的大小即可快速求解。

APP 扫码
个性化错题专练

3. 考向预测 机械振动和机械波是高考的必考内容，绝大多数以波的图像或振动图像的形式出现，预测 2025 年高考还会考查波的图像或振动图像。

解题思路 第一步：判断波源的起振方向

波传播到某一位置时的起振方向与波源的起振方向相同，根据波的传播方向与质点振动方向的关系，可知各个质点的起振方向都是向下，所以波源的起振方向向下，A 错误。

APP 扫码
名师逐题讲解视频

第二步：求波速 v

$t=3$ s 时波传播到 $x=3$ m 处，$t=4$ s 时波传播到 $x=4$ m 处，波在绳上匀速传播，则波速 $v=\frac{\Delta x}{\Delta t}=1$ m/s，B 错误。

第三步：根据振动与波的对应关系，确定介质中各质点的振动状态及其相互关系

波从 $x=1.7$ m 处传播到 $x=3.2$ m 处用时 $\Delta t'=\frac{\Delta x'}{v}=1.5$ s，所以 $x=3.2$ m 处质点的振动比 $x=1.7$ m 处质点的振动滞后了 1.5 s，C 正确。

第四步：先判断 $x=1.5$ m 处质点开始振动的时刻，再判断前 4 s 振动的路程

由题图甲可知振幅 $A=0.1$ m，波长 $\lambda=2$ m，质点的振动周期 $T=\frac{\lambda}{v}=2$ s，波从波源传播到 $x=1.5$ m 处用时 1.5 s［提醒：波传播到 $x=1.5$ m 处质点前，该质点保持静止］，前 4 s，$x=1.5$ m 处质点振动了 2.5 s，振动的路程为 $s=5A=0.5$ m，D 错误。

参考答案 C

命题人讲评

【命制过程】本题以波的图像为载体，考查机械振动和机械波的传播，意在考查考生的推理论证能力，体现了对考生的物理观念和科学思维核心素养的考查。

【得分锦囊】解答波的图像和振动图像问题时，根据波的图像可得到波长、振幅、该时刻各质点的位置等，根据振动图像可得到周期、振幅、某时刻质点位置、运动方向等，进而可求得波速，根据波形图上某质点在该时刻的振动方向，可判断波的传播方向。

APP 扫码
个性化错题专练

扫描全能王 创建

4. 考向预测 共点力平衡与摩擦力是高考考查频率较高的知识点，预测2025年高考还会对这部分知识进行考查。

解题思路 A. 轻拉白纸，白纸没动，书受重力、支持力、压力3个力作用，错误。

B. 将白纸快速抽出，拉力F越大，书加速运动的时间越短，越不容易滑离桌面，正确。

C. 只要墨水瓶与书间的动摩擦因数足够大，墨水瓶和书之间就不会发生相对滑动，错误。

D. 书与白纸相对滑动时，白纸受到的正压力不会变大，故滑动摩擦力不会变大［提醒：滑动摩擦力与正压力和动摩擦因数有关］，错误。

APP扫码 名师逐题讲解视频

参考答案 B

命题人讲评

【命制过程】本题以常见的生活情境为背景，需要考生建构滑块—滑板模型，同时考查了整体法和隔离法、临界问题及相对运动问题，意在考查考生的模型建构能力和推理论证能力，体现了对考生的科学思维核心素养的考查。

【得分锦囊】要养成良好的受力分析习惯，即从易到难，合理运用整体法和隔离法。此题的难点是滑动摩擦力的大小与拉力F大小无关，将白纸快速抽出，无论拉力F多大，滑动摩擦力不会变大。

APP扫码 个性化错题专练

5. 考向预测 高考经常结合航空航天和宇宙探测的最新科技成果进行命题，预测2025年高考将保持这一命题特点不变。

解题思路 设月球质量为M，绕月卫星质量为m_1，绕月卫星在近月圆轨道运行时，根据万有引力提供向心力，有$G\frac{Mm_1}{R^2}=m_1(\frac{2\pi}{T})^2R$。设月球表面的重力加速度为$g$，有$G\frac{Mm_1}{R^2}=m_1g$，联立可解得$g=\frac{4\pi^2R}{T^2}$。嫦娥六号上升器从月面起飞时，发动机提供的推力为$F$，由牛顿第二定律，有$F-mg=ma$，可得$F=\frac{4\pi^2mR}{T^2}+ma$，D正确。

APP扫码 名师逐题讲解视频

参考答案 D

命题人讲评

【命制过程】本题以嫦娥六号上升器的离月情境为背景命制而成，主要考查万有引力定律的应用，意在考查考生的模型建构能力和推理论证能力，体现了对考生的科学思维、科学态度与责任等核心素养的考查。

【得分锦囊】解答本题需注意，在星球表面附近，如果可以忽略星球自转的影响，根据“物体的重力等于受到的万有引力”可求出星球表面的重力加速度。

APP扫码 个性化错题专练

6. 考向预测 近几年高考几何光学命题集中在光的折射、全反射和光的直线传播几个方面，通过对光路的分析，考查光学基本概念及光的传播规律，预测2025年高考会继续以光的折射定律、全反射和光路图命制试题。

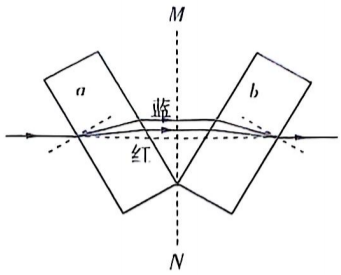
解题思路 A. 细光束的光路图如图所示，在a中，蓝光的偏折程度更为显著，这是因为在同种介质中蓝光的折射率大于红光的折射率，由$v=\frac{c}{n}$，可知红光在a中的传播速率大于蓝光的，错误。

APP扫码 名师逐题讲解视频

B. 由折射定律，可知光线从空气射入a时，有$n=\frac{\sin i}{\sin r}$，光线从a射入空气时，有$n=\frac{\sin i'}{\sin r'}$，由于$r'=r$，可知$i'=i$，即从$a$右侧射进空气的出射光线与入射光线平行［点拨：光线通过平行玻璃砖后，其传播方向与原方向一致］，细光束经过a后分成两束，两束光平行，错误。

CD. 根据对称性，从b右侧射出的光合为一束，C错误，D正确。

扫描全能王 创建



参考答案 D

命题人讲评

【命制过程】本题通过对称放置的玻璃砖对光路的改变情况命制试题，主要考查光的折射等内容，意在考查考生的推理论证能力，体现了对考生的科学思维核心素养的考查。

【得分锦囊】解答本题一定要注意的是：光线穿过平行玻璃砖后，出射光线必定与入射光线保持平行。

APP 扫码
个性化错题专练

7. 考向预测 电场强度、电势和电势能等概念，以及电场力做功与电势能变化的关系是高考经常考查的内容，预测 2025 年高考还会命制试题考查这些知识。

解题思路 A. 带正电圆环 1、2 在轴线上 O_1 点左侧激发的电场方向均向左，由场强的叠加原理可知，合场强不可能为 0，圆环 1、2 在 O_1、O 之间的某位置合场强可能为 0，此处即为 M 点，错误。

APP 扫码
名师逐题讲解视频

B. 轴线上 O_1、M 之间，圆环 1 激发的场强小于圆环 2 激发的场强，合场强向左，O_1 左侧合场强向左，从 M 到左侧无限远处，沿电场线方向电势降低直到 0，可知 M 处电势大于 0，根据对称性，M、N 处电势相等，均大于 0，错误。

C. 轴线上 O_1、M 之间，合场强向左，M、O 之间合场强向右，电子从 O_1 到 M，电场力做正功，电势能减小；从 M 到 O，电场力做负功，电势能增大，正确。

D. 考虑极端情况，若圆环 1、2 靠得很近，相当于一个带正电圆环，轴线上除无限远处，只有圆心处场强为 0，错误。

参考答案 C

命题人讲评

【命制过程】本题以两个相同的均匀带正电圆环形成的电场为背景命制而成，主要考查电场强度、电势、电场力做功和电势能变化的关系等知识，意在考查考生的推理论证能力，体现了对考生的科学思维核心素养的考查。

【得分锦囊】对于两个相同的均匀带正电圆环的场强和电势分布，可利用场强的叠加原理判断场强方向，沿场强方向电势逐渐降低。判断电子电势能的变化时，可以利用电势能的定义式进行判断，也可根据电场力做功与电势能变化的关系进行判断。

APP 扫码
个性化错题专练

8. 考向预测 电磁振荡属于轮考内容，2025 年出现概率较大。

解题思路 A. 由 $f=\dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 和 $C=\dfrac{\varepsilon_r S}{4\pi kd}$ 可知，振荡电路的频率 f 与电源电动势无关，错误。

APP 扫码
名师逐题讲解视频

B. 由 $E_L=L\dfrac{\Delta i}{\Delta t}$ 可知，$t=0$ 时刻，线圈的自感电动势最大，正确。

C. $t=\dfrac{2}{3}T$ 时刻介于 $\dfrac{2}{4}T$ 和 $\dfrac{3}{4}T$ 之间，此时电容器右侧极板带正电，且电容器正在放电，错误。

D. 储罐中的液面越低，C 越小，f 越大，正确。

参考答案 BD

扫描全能王 创建

命题人讲评

【命制过程】本题以测量不导电液体的高度为情境考查自感电动势、振荡电路的频率以及充放电过程分析，意在考查考生的推理论证能力，体现了对考生的科学思维核心素养的考查。

【得分锦囊】解答 LC 电磁振荡类试题抓住关键物理量：电荷量 $q(t)$、电流 $i(t)$、电压 $U(t)$ 的周期性变化规律和振荡频率公式。

APP 扫码
个性化错题专练

9. 考向预测 力与运动、功和能量的综合问题是高考考查的重点和难点，有时也会结合图像进行命题，预测 2025 年高考可能会依托弹簧、橡皮筋或连接体命制试题。

解题思路 A. 木块的运动分三个阶段，第一阶段，木块在弹簧弹力和滑动摩擦力作用下，向右做加速度逐渐减小的加速运动，当位移为 $x_1=0.4$ m 时，加速度减小到 0，此时弹簧弹力等于滑动摩擦力；第二阶段，木块做加速度逐渐增大的减速运动，当位移为 $x_2=0.6$ m 时，木块恰好脱离弹簧；第三阶段，木块只受滑动摩擦力，做匀减速直线运动，当位移为 x_3 时停下。

APP 扫码
名师逐题讲解视频

第三阶段，由牛顿第二定律，有 $-\mu mg=ma_3$，可得 $\mu=\dfrac{a_3}{-g}=0.2$，正确。

B. 当木块位移为 $x_1=0.4$ m 时，由胡克定律，有 $k(x_2-x_1)-\mu mg=0$，可得 $k=\dfrac{\mu mg}{x_2-x_1}=10$ N/m，错误。

CD. 当木块位移为 $x_1=0.4$ m 时，动能最大，由于 $F_{合}=ma$，前 0.4 m 合力所做的功等于 $a-x$ 图线与横轴所围的面积乘以 m［点拨：由于 $F_{合}=ma$，看到 $a-x$ 图像就要联想到，可以利用 $a-x$ 图线与横轴所围的面积来求合力所做的功］，由动能定理，有 $W_{合}=E_{km}-0$，可得 $E_{km}=W_{合}=\dfrac{1}{2}ma_0x_1=0.8$ J，C 错误，D 正确。

参考答案 AD

命题人讲评

【命制过程】本题以 $a-x$ 图像为背景命制而成，主要考查牛顿第二定律和动能定理等知识，意在考查考生的推理论证能力，体现了对考生的科学思维核心素养的考查。

【得分锦囊】解答本题的关键是解读 $a-x$ 图像隐含的信息，要把 $a-x$ 图像各个阶段的运动情况分析清楚。另外，根据牛顿第二定律 $F_{合}=ma$，可知合力所做的功等于 $a-x$ 图像所围的面积乘以质量 m。

APP 扫码
个性化错题专练

10. 考向预测 电磁感应的综合问题是高考考查的重点和难点，预测 2025 年高考对电磁感应的综合问题进行考查的可能性较大。

温馨提醒：正版试卷精心打造 7 大线上组成——创新子母题、作文 AI 预测、名师逐题讲解视频、诊断报告、错题专练、学霸考场经验视频、心理调整行动清单，充分激发考场潜能！考试在线 APP 输入验证码激活正版专属权限！盗版试卷功能不全，错误多。高考不重来，预测选正版！

解题思路 A. 分析可知，a 杆切割磁感线产生逆时针方向（从上向下看）的感应电流，根据左手定则知，a 杆受到向右的安培力，做减速运动，b 杆受到向右的安培力，做加速运动，随着 b 杆的速度增大，闭合电路的感应电动势减小，感应电流减小，b 杆受到的安培力减小，故 b 杆开始阶段做加速度逐渐减小的加速运动。即在开始时金属杆 b 的加速度最大，此时闭合回路的感应电动势最大，为 $E=B_1L_1v$，由闭合电路欧姆定律知 $I=\dfrac{E}{R_a+R_b}$，则金属杆 b 受到的安培力 $F_b=B_2IL_2$，由牛顿第二定律有 $F_b=\dfrac{m}{2}a$，联立解得 $a=10$ m/s^2，错误。

APP 扫码
名师逐题讲解视频

B. 分析可知，经过足够长时间后，金属杆 a、b 同时开始做匀速运动，设它们匀速运动时的速度大小分别是 v_a、v_b，此时金属杆 a、b 产生的电动势大小相等，由法拉第电磁感应定律有 $B_1L_1v_a=B_2L_2v_b$，解得 $v_b=2v_a$［提醒：

扫描全能王 创建

于金属杆 a、b 的长度不同，它们所受的安培力大小不等，a、b 组成的系统动量不守恒，因此不能应用动量守恒定律求解），对于金属杆 a 从开始运动到达到匀速运动的过程，由动量定理有 $-\overline{F}_a\Delta t = mv_a - mv$，对金属杆 b，由动量定理有 $\overline{F}_b\Delta t = \frac{1}{2}mv_b$，又 $\overline{F}_b = \frac{1}{2}\overline{F}_a$，联立解得 $v_a = 2\ \text{m/s}$、$v_b = 4\ \text{m/s}$，正确。

C. 该过程，金属杆 b 受到的安培力的平均值 $\overline{F}_b = B_2\overline{i}L_2$，即 $B_2\overline{i}L_2\Delta t = \frac{1}{2}mv_b$，则通过金属杆 b 的电荷量 $q = \overline{i}\Delta t$，联立解得 $q = 0.8\ \text{C}$，正确。

D. 在金属杆 a 从开始运动至匀速运动的过程中，对金属杆 a、b，由能量守恒有 $Q_a + Q_b = \frac{1}{2}mv^2 - (\frac{1}{2}mv_a^2 + \frac{1}{2}\cdot\frac{m}{2}v_b^2)$，又金属杆 a、b 串联，则有 $Q_a = 2Q_b$［点拨：在串联电路中，相同时间内，各电阻上产生的热量与其阻值成正比］，联立解得 $Q_a = 1.6\ \text{J}$，错误。

参考答案 BC

命题人讲评

【命制过程】本题以双杆在不同宽度的轨道上切割磁感线创设问题情境，主要考查牛顿运动定律、法拉第电磁感应定律、能量守恒定律、动量定理等知识，综合性强，意在考查考生的推理论证能力和模型建构能力，体现了对考生的科学思维核心素养的考查。

【得分锦囊】解答电磁感应问题要先计算电源的感应电动势，计算感应电动势时注意两个金属杆切割磁感线产生的电动势方向相反，再由闭合电路欧姆定律计算电流，最后分析动力学平衡或能量转化问题。对于电路中电荷量的计算，一般先用平均电动势计算平均电流，再由 $q = \overline{I}t$ 计算出电荷量的值。

APP 扫码
个性化错题专练

11. **考向预测** 高考对验证机械能守恒定律实验的考查较多，既有对实验原理的考查，也有对实验的数据处理、误差分析等的考查，还有可能考查图像。

解题思路 （1）小钢球经过 B 点时对轨道的压力大小为 F_2。

（2）设 $\angle AOB = \theta$，小钢球从 A 点开始运动时，对小钢球受力分析有 $F_1 = mg\cos\theta$；小钢球经过 B 点时，由牛顿第二定律有 $F_2 - mg = m\frac{v^2}{R}$；若从 A 点到 B 点的过程，小钢球机械能守恒，则有 $mgR(1-\cos\theta) = \frac{1}{2}mv^2 - 0$，又 $F_0 = mg$，联立可得 $F_0 - F_1 = \frac{1}{2}(F_2 - F_0)$ 或 $\frac{3}{2}F_0 = F_1 + \frac{1}{2}F_2$，也可以写成 $3F_0 = 2F_1 + F_2$。

（3）为提高实验精确度，可以多次测量取平均值，或者减小空气阻力的影响（如选择密度大体积小的小球）。

APP 扫码
名师逐题讲解视频

参考答案 （1）F_2　（2）$F_0 - F_1 = \frac{1}{2}(F_2 - F_0)$　（3）多次测量取平均值

命题人讲评

【命制过程】本题利用传感器测出外力，再利用牛顿第二定律，结合圆周运动规律验证机械能守恒，从考生易错点出发，考查实验原理分析，体现了对考生的科学探究核心素养的考查。

【得分锦囊】验证机械能守恒定律时，能否用 $v = gt$ 或 $v = \sqrt{2gh}$ 确定某个时刻的速度？

不能，若该实验用 $v = gt$ 或 $v = \sqrt{2gh}$ 确定某个时刻的速度，相当于用机械能守恒定律去验证机械能守恒定律，不符合逻辑。

APP 扫码
个性化错题专练

扫描全能王 创建

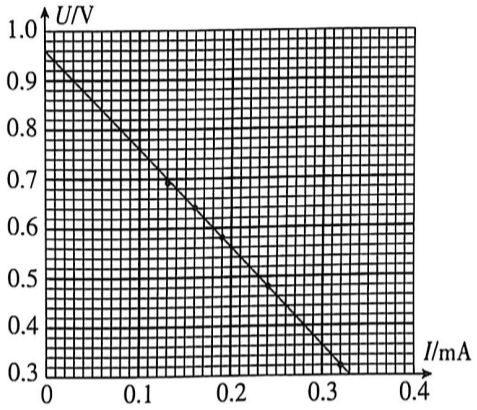
12. 考向预测 目前各地高考的实验题考查教材原型实验的很少，多数是在原型实验的基础上进行创新变化，应用原型实验的实验原理、设计方法、研究新的问题。

解题思路 (1)根据电压表读数规则，电压表读数为0.53 V(0.51 V~0.55 V都正确)。

(2)磁电式电压表读数为0.53 V，用内阻很大的电压传感器测量为0.900 V，说明该电源的电动势约为0.900 V。而第一次用内阻约为3 000 Ω的磁电式电压表测得0.53 V，根据闭合电路欧姆定律，说明电源内阻约2 000 Ω，所以为了明显改变回路中的电流，应该选择最大阻值比2 000 Ω大的滑动变阻器，即选择最大阻值为10 kΩ的滑动变阻器。

APP扫码
名师逐题讲解视频

(3)先在坐标系中描出数据点，然后过尽可能多的数据点画出直线，直线在纵轴的交点坐标值等于电源电动势、图线斜率的绝对值等于电源内阻，由图可得：电动势$E=0.96$ V，内阻$r=2.00\times10^{3}$ Ω。



(4)根据公式$E=U+Ir$，由于电压表的分流，导致电流表测得的电流稍小于通过电源的实际电流，进而使得计算出的电源电动势小于真实值，即$E_{测}<E_{真}$，此外，从等效电源的角度来看，将电压表与电源并联可以视作等效电源。电压表的内阻并联在电源上，使得等效电源的内阻小于真实电源的内阻r，所以测量得到的内阻$r_{测}$同样小于真实电源的内阻，即$r_{测}<r_{真}$。

参考答案 (1)0.53 (2)10 kΩ (3)见解析 0.96 2.00×10^{3} (4)< <

命题人讲评

【命制过程】本题仍然是测电源电动势与内阻，但由于内阻太大，无法用传统的磁电式电压表与电流表进行测量。本题考查了仪表的读数、器材的选用、数据的处理、误差的分析等内容，体现了对考生的科学探究核心素养的考查。

【得分锦囊】平时复习，一定要了解实验原理，在原理的基础上进行实验设计、数据处理及误差分析。在实验设计时，一定要考虑到实验的可行性与实验误差。

APP扫码
个性化错题专练

13. 考向预测 气体实验定律和理想气体状态方程是高考对热学部分考查的重点内容，有时会结合生产生活实际进行考查，预测2025年高考这类试题仍会出现。

解题思路 (1)轮胎充满气时的胎压$p_1=2.5$ atm，温度$T_1=(273+27)$ K$=300$ K。在高速行驶条件下，轮胎内气体的最低温度为$T_2=333$ K，设此时胎内气压为p_2；气体的最高温度为$T_3=403$ K，设此时胎内气压为p_3，气体做等容变化，由查理定律有

$$\frac{p_1}{T_1}=\frac{p_2}{T_2}=\frac{p_3}{T_3}$$

解得$p_2=2.78$ atm

$p_3=3.36$ atm

所以在此温度范围内轮胎内气体压强的变化范围为2.78 atm$\leqslant p\leqslant$3.36 atm

APP扫码
名师逐题讲解视频

扫描全能王 创建

(2)以充气后的胎内气体为研究对象,设轮胎在 27 ℃且被充满气时胎内气体的体积为 V,这部分气体在温度 $T_4=(273+77)\ \mathrm{K}=350\ \mathrm{K}$,压强 $p_4=2.8\ \mathrm{atm}$ 时的总体积为 V_4

由理想气体状态方程得 $\frac{p_1V}{T_1}=\frac{p_4V_4}{T_4}$

解得 $V_4=\frac{25}{24}V$

则轮胎内剩余气体与漏出气体的质量之比为 $\frac{m_1}{m_2}=\frac{V}{V_4-V}=\frac{24}{1}$ [点拨:气体在相同的压强和温度下,密度相同,质量之比等于体积之比]

参考答案 (1)2.78 atm≤p≤3.36 atm (2)24∶1

命题人讲评

【命制过程】本题以轮胎内的气体为研究对象,主要考查等容变化和变质量问题的处理方法,意在考查考生的模型建构能力,体现了对考生的科学思维和科学态度与责任核心素养的考查。

【得分锦囊】解答这类变质量气体问题的关键是选取合适的研究对象,把变质量气体问题转化为我们熟悉的定质量气体问题,再利用相应的物理规律列出方程分析求解。

APP 扫码
个性化错题专练

14. **考向预测** 带电粒子(带电体)在组合场或复合场中的运动问题是高考考查的重点和难点,预测 2025 年高考通过组合场或复合场综合考查带电粒子(带电体)的运动的可能性很大。

解题思路 (1)粒子由 S 到 O 的过程,由动能定理得 $qE_0L=\frac{1}{2}mv_0^2$

解得 $v_0=\sqrt{\frac{2qE_0L}{m}}$

APP 扫码
名师逐题讲解视频

粒子进入第一象限后所受的电场力沿 y 轴的负方向,则该粒子做类斜抛运动,沿 y 轴方向有 $v_y=v_0\sin\alpha$

由牛顿第二定律得 $qE=ma$

沿 y 轴方向有 $t=\frac{2v_y}{a}$

由以上各式解得 $E=\frac{1}{t}\sqrt{\frac{2mLE_0}{q}}$

(2)作出粒子在匀强磁场中的运动轨迹,如图 1 所示

由几何关系可知,粒子轨迹所对应的圆心角为 $\theta=120°$

粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动,洛伦兹力提供向心力,则有 $qv_0B=m\frac{v_0^2}{R}$

又 $T=\frac{2\pi R}{v_0}$

整理得 $T=\frac{2\pi m}{qB}$

粒子在磁场中运动的时间为 $\frac{2\pi t}{3}=\frac{120°}{360°}T$

所以磁感应强度大小为 $B=\frac{m}{qt}$



图 1

(3)粒子经过 O 点后,粒子所受的电场力水平向右,由配速法,将粒子的速度 v_0 分解为竖直向上的 v_1,则 q 水平向左,且使得 $qv_1B=qE$

扫描全能王 创建

解得 $v_1=\sqrt{\frac{2qE_0L}{m}}$

由平行四边形定则可知，v_0 的另一个分量为 $v_2=\sqrt{\frac{2qE_0L}{m}}$，且方向与 x 轴的正方向成30°角，斜向右下方，该粒子进入第一、四象限后，由运动的合成与分解可知，粒子沿 v_1 的方向做匀速直线运动，另一个分运动为以 v_2 的速度做匀速圆周运动，当做圆周运动的速度沿 y 轴的正方向时，粒子的速度最大，如图2所示，粒子的最大速度为 $v_m=v_1+v_2$

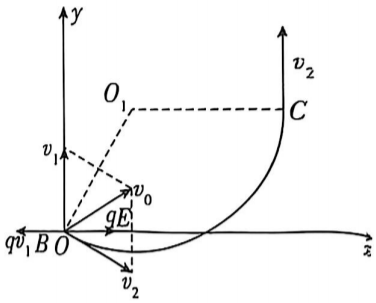


图2

解得 $v_m=2\sqrt{\frac{2qE_0L}{m}}$

由公式 $qv_2B=m\frac{v_2^2}{R'}$ 可知粒子做匀速圆周运动的轨道半径大小为

$R'=l\sqrt{\frac{2qE_0L}{m}}$

此时粒子到 y 轴的距离为 $s=R'+R'\sin 30°$

解得 $s=3l\sqrt{\frac{qE_0L}{2m}}$

参考答案 (1)$\frac{1}{l}\sqrt{\frac{2mLE_0}{q}}$ (2)$\frac{m}{ql}$ (3)$2\sqrt{\frac{2qE_0L}{m}}$，$3l\sqrt{\frac{qE_0L}{2m}}$

命题人讲评

【命制过程】本题取材于常见的匀强电场和匀强磁场模型，重点考查带电粒子在复合场中的运动，意在考查考生的推理论证能力、模型建构能力和创新能力，体现了对考生的科学思维核心素养的考查。

【得分锦囊】解答带电粒子(带电体)在复合场中的复杂运动问题时，可以利用配速法，把复杂的运动分解为匀速直线运动和匀速圆周运动。

APP扫码
个性化错题专练

15. **考向预测** 高考力学压轴题往往综合动力学、动量和能量等知识命题，常涉及斜面、弹簧、圆轨道、传送带、碰撞等情境，预测2025年高考综合考查力与运动、动量、能量等内容的可能性仍较大。

解题思路 (1)物体 A 从静止释放到与物体 B 碰撞的过程，由动能定理得

$m_1gl=\frac{1}{2}m_1v_0^2$

解得 $v_0=6$ m/s

设物体 A、B 碰后的速度分别为 v_1、v_2，碰撞过程，由动量守恒定律和机械能守恒定律得

$m_1v_0=m_1v_1+m_2v_2$

$\frac{1}{2}m_1v_0^2=\frac{1}{2}m_1v_1^2+\frac{1}{2}m_2v_2^2$

解得 $v_1=-2$ m/s，$v_2=4$ m/s

碰前，由牛顿第二定律得 $F_1-m_1g=m_1\frac{v_0^2}{l}$

解得 $F_1=15$ N

碰后，由牛顿第二定律得 $F_2-m_1g=m_1\frac{v_1^2}{l}$

APP扫码
名师逐题讲解视频

扫描全能王 创建

解得 $F_2=\frac{55}{9}$ N

所以有 $F_1:F_2=27:11$

(2)碰后,物体 B 由最高点到最低点的过程中,由机械能守恒定律得

$\frac{1}{2}m_2v_2^2+m_2g\cdot 2R=\frac{1}{2}m_2v_3^2$

则物体 B 在最低点的速度大小为 $v_3=6$ m/s

物体 B 滑上长木板后做减速运动,由牛顿第二定律得 $\mu_1m_2g=m_2a_1$

解得物体 B 的加速度大小为 $a_1=2$ m/s^2

对长木板受力分析,由牛顿第二定律有 $F+\mu_1m_2g-\mu_2(m_2+m_3)g=m_3a_2$

解得长木板的加速度大小为 $a_2=10$ m/s^2,向左做加速运动

(3)假设恒力撤走前,物体 B 与长木板能共速,设物体 B 滑上长木板经时间 t 二者共速,共同的速度为 v,对物体 B 有 $v=v_3-a_1t$

对长木板有 $v=a_2t$

解得 $v=5$ m/s,$t=0.5$ s $<t_0$,假设成立

该过程物体 B 相对长木板向左滑动的距离为 $x_1=\frac{v_3+v}{2}t-\frac{v}{2}t=1.5$ m

此后恒力撤走前物体 B 和长木板均向左加速运动,对物体 B,由牛顿第二定律得 $\mu_1m_2g=m_2a_3$

解得 $a_3=2$ m/s^2

对长木板,有 $F-\mu_1m_2g-\mu_2(m_2+m_3)g=m_3a_4$

解得 $a_4=8$ m/s^2

假设恒力撤走前,物体 B 未与长木板分离,则再经 $\Delta t=t_0-t=1$ s 时物体 B 的速度为 $v_4=v+a_3\cdot\Delta t=7$ m/s

长木板的速度为 $v_5=v+a_4\cdot\Delta t=13$ m/s

则从二者共速到撤走外力瞬间物体 B 相对长木板向右滑动的距离为

$x_2=\frac{v_5+v}{2}\cdot\Delta t-\frac{v_4+v}{2}\cdot\Delta t=3$ m $>x_1$

此假设不成立,故恒力撤走前,物体 B 已经与长木板分离。

设二者共速后,经时间 t_1 后物体 B 与长木板分离。

则有 $x_1=vt_1+\frac{1}{2}a_4t_1^2-(vt_1+\frac{1}{2}a_3t_1^2)$

解得 $t_1=\frac{\sqrt{2}}{2}$ s

则二者分离时物体 B 的速度为 $v_6=v+a_3t_1=(5+\sqrt{2})$ m/s

长木板的速度为 $v_7=v+a_4t_1=(5+4\sqrt{2})$ m/s

参考答案 (1)27:11 (2)2 m/s^2,10 m/s^2 (3)物体 B 能与长木板分离,$(5+\sqrt{2})$ m/s,$(5+4\sqrt{2})$ m/s

命题人讲评

【命制过程】本题取材于常见的圆周运动、碰撞、滑块滑板的组合模型,综合考查了力学规律的应用,意在考查考生的推理论证能力、模型建构能力和创新能力,体现了对考生的科学思维核心素养的考查。

【得分锦囊】解答该类问题要注意以下几点:(1)对于较复杂的过程,先考虑能否全过程应用动能定理,若不行,再考虑分阶段应用动能定理;(2)要熟练掌握弹性碰撞的基本规律及推导技巧,碰后速度公式要记准;(3)对于复杂过程,要先分解为一个一个的小过程,化繁为简,逐个击破。

APP 扫码
个性化错题专练

扫描全能王 创建