

# 邯郸市 2026 届高三年级第一次调研监测

## 物理参考答案

### 命卷意图

本套物理试卷以《中国高考评价体系》为指导，立足素养立意与立德树人，聚焦物理观念、科学思维、科学探究等核心素养，注重考查学生运用物理知识解决实际问题的能力，兼顾创新思维与实践能力的培养。

#### 一、注重情境创设，强化知识应用与价值引领

试卷结合科技前沿、生产生活及实验探究设计真实情境，考查学生在复杂情境中提取信息、建构模型的能力。第 1 题以精密光学仪器镜头镀膜技术为背景考查光的干涉；第 2 题围绕新核素镤 210 的合成考查原子核衰变；第 3 题依托超导磁悬浮轨道测试考查机械波传播，激发学生对前沿科技的兴趣。第 5 题以电动自行车运动为模型考查匀变速直线运动规律；第 6 题结合汽车风阻测试的  $v-t$  图像考查功率与阻力系数关系，体现“从生活走向物理”。第 12 题以压力传感器为对象考查闭合电路欧姆定律及图像法处理数据能力，强化实验与探究的关联。

#### 二、突出科学思维，考查关键能力与思维品质

试卷通过多样试题形式，深度考查模型建构、科学推理、数学应用等关键能力。

模型建构与推理：第 4 题借助小球圆周运动考查向心力公式与周期计算；第 8 题基于分区磁场中带电粒子轨迹考查洛伦兹力与圆周运动的关系；第 9 题通过斜面上叠放物块受力分析考查整体法与隔离法，区分逻辑推理层次。

数学工具应用：第 7 题结合火卫一绕火星运动考查万有引力定律与密度公式结合；第 15 题通过传送带与多体碰撞问题考查综合分析 with 数学工具应用能力。

#### 三、聚焦科学探究，引导实验能力与创新意识

试卷强化实验设计与探究能力考查，深挖实验原理、数据处理及误差分析。

实验原理创新：第 11 题 (2) 通过“测量玻璃折射率”实验的圆规辅助法考查折射定律；第 12 题利用电阻箱与电压表组合，通过测量电压比计算压力传感器阻值（消除电压表内阻影响），体现方案创新。

数据处理与误差分析：第 11 题 (1) 中力传感器的使用可消除“重物质量远小于小车质量”的限制；第 12 题通过推导电阻与电压比的关系，考查系统误差的规避方法，引导学生掌握科学的数据分析方法。

本试卷通过梯度化问题与综合性情境，全面覆盖高中物理核心知识，既注重基础概念的理解应用，又关注高阶思维能力发展，为后续复习提供参考。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	C	B	D	C	C	A	AC	BD	ABD

1. B 解析：要消除不镀膜时玻璃表面反射回来的红外线的影响，在薄膜的两个界面上的反射光发生干涉后应互相抵消，路程差应满足  $2d = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$  ( $n=0,1,2,3,\dots$ )，可得所镀薄膜的厚度  $d = (2n+1)\frac{\lambda}{4}$  ( $n=0,1,2,3,\dots$ )，当  $n=0$  时， $d = \frac{\lambda}{4}$ ；不可能等于  $\frac{\lambda}{8}$ 、 $\frac{\lambda}{2}$  或  $\lambda$ 。B 正确。

2. C 解析:半衰期是大量原子核衰变时,有半数发生衰变所需的时间,是统计规律,不适用于单个原子核,A 错误;半衰期由原子核内部结构决定,与温度、压强等外部条件无关,B 错误; $\beta$ 衰变的本质是原子核内的中子( ${}^1_0\text{n}$ )转化为质子( ${}^1_1\text{H}$ )和电子( ${}^0_{-1}\text{e}$ ),释放的电子即  $\beta$  粒子,C 正确; $\alpha$ 衰变释放  $\alpha$  粒子,镭 210 发生  $\alpha$  衰变的方程为  ${}^{210}_{91}\text{Pa} \rightarrow {}^{206}_{89}\text{U} + {}^4_2\text{He}$ ,新核质量数为 206,D 错误。

3. B 解析:根据题意,A、B 间距为  $1.5\lambda$ ,即  $1.5\lambda = 4.5\text{ m}$ ,可得波长  $\lambda = 3\text{ m}$ ;传感器每分钟振动 60 次,频率  $f = \frac{60}{60}\text{ Hz} = 1\text{ Hz}$ ,周期  $T = 1\text{ s}$ ,波速  $v = \lambda f = 3\text{ m/s}$ 。B 正确。

4. D 解析:小球在水平光滑桌面上做匀速圆周运动时, $F$  提供向心力。根据向心力公式  $F = m(\frac{2\pi}{T})^2 L$ ,其中  $T = \frac{t}{n-1}$ ,解得  $F = \frac{4\pi^2 m(n-1)^2 L}{t^2}$ ,D 正确。

5. C 解析:设做匀加速运动阶段的时间为  $t_1$ ,则匀加速末速度  $v = at_1$ ,匀加速位移  $x = \frac{1}{2}at_1^2$ ;匀速阶段位移为  $x_2 = vt = at_1 t$ ;匀减速阶段加速度大小为  $2a$ ,末速度为 0,减速时间  $t_2 = \frac{v}{2a} = \frac{t_1}{2}$ ,减速位移  $x_3 = \frac{v+0}{2} \cdot t_2 = \frac{at_1}{2} \cdot \frac{t_1}{2} = \frac{at_1^2}{4} = \frac{x}{2}$ ,总位移  $\frac{11x}{2} = x + at_1 t + \frac{x}{2}$ ,解得  $2t_1 = t$ ,可得  $x = \frac{at^2}{8}$ ,C 正确。

6. C 解析:汽车达到最大速度时,牵引力等于阻力,此时功率  $P = F \cdot v = f \cdot v$ ,阻力与车速的平方成正比,即  $f = k \cdot v^2$ ,功率  $P = k \cdot v^2 \cdot v = k \cdot v^3$ ,两车功率相等,则有  $\frac{k_{\text{甲}}}{k_{\text{乙}}} = \frac{\frac{P}{v_{\text{甲}}^3}}{\frac{P}{v_{\text{乙}}^3}} = \mu^3$ ,C 正确。

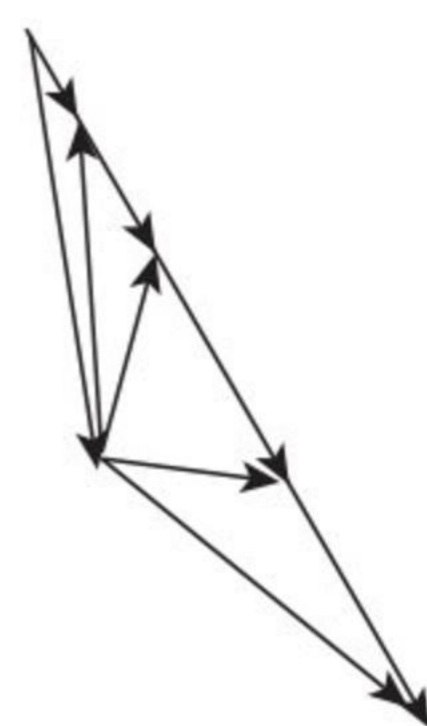
7. A 解析:设火星质量为  $M$ ,平均密度为  $\rho$ ,根据万有引力提供向心力,有  $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$ ,其中  $r = (1+k)R$ ,火星质量  $M = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3$ ,代入得  $\rho = \frac{3\pi(1+k)^3}{GT^2} \approx 4 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ ,A 正确。

8. AC 解析:粒子在磁场中做匀速圆周运动,洛伦兹力提供向心力,有  $qvB = m \frac{v^2}{R}$ ,解得半径  $R = \frac{mv}{Bq}$ ,周期  $T = \frac{2\pi m}{Bq}$ 。 $x \geq 0$  区域半径  $R_1 = \frac{mv}{Bq}$ , $x < 0$  区域半径  $R_2 = \frac{mv}{3Bq}$ ,则  $R_1 : R_2 = 3 : 1$ ,A 正确;粒子从射入到速度再次沿  $x$  轴正方向的时间为两区域各运动半个周期的时间和,即  $t = \frac{T_1}{2} + \frac{T_2}{2} = \frac{\pi m}{Bq} + \frac{\pi m}{3Bq} = \frac{4\pi m}{3Bq}$ ,B 错误;粒子在  $y$  轴方向的总位移为  $d = 2(R_1 - R_2) = 2(\frac{mv}{Bq} - \frac{mv}{3Bq}) = \frac{4mv}{3Bq}$ ,C 正确;周期之比  $T_1 : T_2 = 3 : 1$ ,D 错误。

9. BD 解析:A 与 B 间的最大静摩擦力  $f_{\text{AB}} = \frac{1}{2}\mu mg \cos \theta = \frac{1}{2}mg \sin \theta$ ,B 与斜面间的最大静摩擦力  $f_{\text{B}} = 2\mu mg \cos \theta = 2mg \sin \theta$ ,当力  $F$  沿斜面向上或沿斜面向下作用在 A 上时,根据受力分析可知 B 均静止,若力  $F$  方向沿斜面向下,则 A 不能静止;若力  $F$  方向沿斜面向上, $F$  最小时有  $F_1 + f_{\text{AB}} = mg \sin \theta$ ,解得  $F_1 = \frac{1}{2}mg \sin \theta$ , $F$  最大时有  $F_2 = f_{\text{AB}} + mg \sin \theta$ ,解得  $F_2 = \frac{3}{2}mg \sin \theta$ ,则力  $F$  大小满足  $\frac{1}{2}mg \sin \theta \leq F \leq \frac{3}{2}mg \sin \theta$ ,A 错误,B 正确。若  $F$  作用在 B 上,根据受力分析可知 A 加速向下运动,加速度大小范围为  $\frac{1}{2}g \sin \theta \leq a \leq \frac{3}{2}g \sin \theta$ ,对 A、B 整体,因为  $f_{\text{B}} = 2mg \sin \theta$ ,可知由力  $F$  提供加速度,则力  $F$  方向一定沿

斜面向下,加速度最小时,有  $F_3 = 2m \cdot \frac{1}{2} \times g \sin \theta$ ,解得  $F_3 = mg \sin \theta$ ,加速度最大时,有  $F_4 = 2m \cdot \frac{3}{2} g \sin \theta$ ,解得  $F_4 = 3mg \sin \theta$ ,则力  $F$  大小满足  $mg \sin \theta \leq F \leq 3mg \sin \theta$ ,C 错误,D 正确。

10. ABD 解析:重力和静电力的合力方向沿虚线向下,小球做匀变速曲线运动,加速度沿合力方向,A 正确;根据图解法,静电力方向垂直虚线向上时,电场强度最小,则有  $qE = mg \sin 30^\circ$ ,可得最小值应满足  $E = \frac{mg}{2q}$ ,B 正确;匀变速曲线运动中,速度最小值出现在速度方向与合力方向垂直时,初速度与合力方向夹角为  $45^\circ$ ,因此垂直合力方向的初速度分量为  $v_{\perp} = v_0 \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} v_0$ ,对应动能最小值  $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m \left( \frac{\sqrt{2}}{2} v_0 \right)^2 = \frac{1}{4} m v_0^2$ ,C 错误;如图所示,合力方向固定,但合力大小可变化,导致竖直方向加速度  $a_y$  不同,最终竖直位移大小可变,初速度与虚线夹角为  $45^\circ$ ,虚线与水平方向成  $60^\circ$  角,因此初速度与竖直方向夹角为  $15^\circ$ ,竖直初速度分量  $v_{0y}$  为定值,竖直加速度  $a_y = \frac{F_{\text{合}y}}{m} = \frac{F_{\text{合}} \cdot \sin 60^\circ}{m}$ , $a_y \in (0, \infty)$ ,因此  $h$  可能为大于零的任意值,D 正确。



11. 答案:(1)①控制变量法(2分) ③使力传感器示数等于小车受到的合力大小(表述合理均给分)(2分)  
④不需要(2分) (2)  $\frac{d_1}{d_2}$  (2分)

解析:(1)①探究多个物理量间的关系时,需保持其他量不变,只改变研究量,此方法为控制变量法。  
③平衡摩擦力后,调节细绳与轨道平行,可保证拉力沿小车运动方向,此时力传感器测量的拉力即为小车所受合力。  
④传统实验中“重物质量远小于小车质量”是为了近似认为拉力等于重物重力;本实验通过力传感器直接测量拉力,无须此条件。

(2)设圆的半径为  $R$ ,则入射角正弦值  $\sin \theta_1 = \frac{d_1}{R}$ ,折射角正弦值  $\sin \theta_2 = \frac{d_2}{R}$ ,由折射定律得  $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$ ,可得  $n = \frac{d_1}{d_2}$ 。

12. 答案:(1)  $5.9 \times 10^2$  或 590 ( $5.8 \times 10^2 \sim 6.0 \times 10^2$  或 580~600 均可)(1分)

(2)电流表量程太大(电流表偏转角度太小、电流表精度不够等)(表述合理均给分)(1分)

(3)  $\frac{U_2}{U_1} R_0$  (2分) 等于(2分)

(4)  $R = 600 - 25F$  ( $0 \leq F \leq 20$  N)(2分)

解析:(1)根据指针位置读数为 5.9,对应挡位为“ $\times 100$ ”,所以读数应为  $5.9 \times 10^2 \Omega$ 。

(2)若采用伏安法,由于电源内阻不计,两节干电池的电动势为 3 V,当电阻为  $590 \Omega$  时流过压力传感器  $R$  的电流约为 0.005 A,远小于电流表小量程 0.6 A,电流表指针几乎不偏转,读数误差太大。

(3)根据串联电路特点知  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_0}{R}$ ,得  $R = \frac{U_2}{U_1} R_0$ ;分别测量两电阻两端电压时,设电压表内阻为  $R_V$ ,电源

内阻不计,改变电压表位置时,电源输出电压  $E$  不变,则示数满足  $U_1 = \frac{E}{\frac{R_0 R_V}{R_0 + R_V} + R} \cdot \frac{R_0 R_V}{R_0 + R_V} = \frac{E R_0 R_V}{R_0 R_V + R R_0 + R R_V}$ , $U_2 = \frac{E}{\frac{R R_V}{R + R_V} + R_0} \cdot \frac{R R_V}{R + R_V} = \frac{E R R_V}{R_0 R_V + R R_0 + R R_V}$ ,解得  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_0}{R}$ ,电压之比等于两

电阻之比,与电压表内阻无关,所以电压表内阻无影响。

(4)根据图像可以得到  $R$  与  $F$  在误差允许范围内的关系表达式为  $R=600-25F(0\leq F\leq 20\text{ N})$ 。

13. 答案:(1) $1.5\times 10^5\text{ Pa}$  (2) $30\text{ cm}^3$

解析:(1)活塞缓慢下移,气体做等温变化,变化后体积  $V_2=240\text{ cm}^3$

根据玻意耳定律  $p_1V_1=p_2V_2$  (2分)

解得  $p_2=1.5\times 10^5\text{ Pa}$  (2分)

(2)恢复后体积  $V_1=300\text{ cm}^3$ ,充入气体体积  $\Delta V=60\text{ cm}^3$ ,缸内压强  $p_3=p_2=1.5\times 10^5\text{ Pa}$ ,充入高压罐气体压强  $p_{\text{罐}}=3p_0=3\times 10^5\text{ Pa}$

根据玻意耳定律得  $3p_0V_3=p_2\Delta V$  (2分)

解得  $V_3=30\text{ cm}^3$  (2分)

14. 答案:(1) $\frac{BLv_0}{R}$  (2) $\frac{mv_0R}{2B^2L^2}$  (3) $\frac{9B^2L^2v_0^2}{16R}$

解析:(1)导体棒刚进入磁场时,速度为  $v_0$ ,切割磁感线的有效长度为  $L$ ,根据法拉第电磁感应定律,感应电动势  $E=BLv_0$  (1分)

由闭合电路欧姆定律得  $I=\frac{E}{R}$  (1分)

解得  $I=\frac{BLv_0}{R}$  (1分)

(2)导体棒所受安培力大小为  $F=BIL$  (1分)

则有  $F=\frac{B^2L^2v}{R}$ ,方向与运动方向相反 (1分)

对导体棒由动量定理得  $-\sum F\Delta t=m(\frac{v_0}{2}-v_0)$  (1分)

代入  $F$  并整理有  $\frac{B^2L^2}{R}x=\frac{mv_0}{2}$  (1分)

解得  $x=\frac{mv_0R}{2B^2L^2}$  (2分)

(3)导体棒动能的减少量全部转化为电能储存在装置中,即

$W=\Delta E_k=\frac{1}{2}mv_0^2-\frac{1}{2}m(\frac{v_0}{2})^2=\frac{3mv_0^2}{8}$  (1分)

始末速度的算术平均值为  $\bar{v}=\frac{v_0+\frac{v_0}{2}}{2}=\frac{3v_0}{4}$  (1分)

运动时间  $t=\frac{x}{\bar{v}}=\frac{\frac{mv_0R}{2B^2L^2}}{\frac{3v_0}{4}}=\frac{2mR}{3B^2L^2}$  (1分)

平均功率  $\bar{P}=\frac{W}{t}=\frac{9B^2L^2v_0^2}{16R}$  (2分)

15. 答案:(1) $2\text{ s}$   $2.0\text{ m/s}$  (2) $4\text{ J}$   $\frac{\sqrt{7.8}}{2}\text{ m/s}$  (3) $4.4\text{ m}$

解析:(1)木箱所受滑动摩擦力  $f=\mu_1Mg=2\text{ N}$

最大加速度  $a=\mu_1g=2\text{ m/s}^2$

传送带加速度  $a_0 = 1 \text{ m/s}^2$  时,  $a > a_0$

故木箱始终相对传送带静止,在传送带上以加速度  $a_1 = 1 \text{ m/s}^2$  做匀加速运动 (1分)

由位移公式得  $L = \frac{1}{2} a_1 t^2$  (1分)

$$\text{解得 } t = \sqrt{\frac{2L}{a_1}} = 2.0 \text{ s}$$

离开传送带时速度大小  $v = a_1 t = 2.0 \text{ m/s}$  (1分)

(2) 传送带加速度大小  $a_0 = 4 \text{ m/s}^2$  时,木箱最大加速度  $a = \mu_1 g = 2 \text{ m/s}^2 < 4 \text{ m/s}^2$ ,故木箱相对传送带滑动

对木箱,由  $L = \frac{1}{2} a t_1^2$  (1分)

$$\text{得 } t_1 = \sqrt{\frac{2L}{a}} = \sqrt{2} \text{ s}$$

木箱离开传送带时的速度大小  $v_0 = a t_1 = 2\sqrt{2} \text{ m/s}$

木箱离开传送带时传送带位移  $s_{\text{带}} = \frac{1}{2} a_0 t_1^2 = 4 \text{ m}$  (1分)

传送带相对木箱的位移  $\Delta s = s_{\text{带}} - L = 2 \text{ m}$  (1分)

木箱在传送带上运动过程中,摩擦产生的热量  $Q = \mu_1 M g \Delta s = 4 \text{ J}$  (1分)

木箱离开传送带后沿光滑水平面匀速运动至  $O$  点,进入粗糙面后滑行  $1 \text{ m}$

滑行过程加速度大小  $a' = \mu_2 g = 0.1 \text{ m/s}^2$  (1分)

由  $v_{10}^2 - v_0^2 = -2a'd$  (1分)

$$\text{得 } v_{10} = \sqrt{7.8} \text{ m/s}$$

小木箱与第一个木块碰撞过程,由动量守恒定律得  $Mv_{10} = 2Mv_1$  (1分)

解得  $v_1 = \frac{\sqrt{7.8}}{2} \text{ m/s}$  (1分)

(3) 设木箱与第  $k$  个物块碰撞后一起运动,不再与  $k+1$  个物块发生碰撞,设木箱与  $k$  个物块碰撞后速度为  $v_k$ ,则应满足  $v_k^2 \leq 2a'd$

解得  $v_k^2 \leq 0.2$  (1分)

当传送带加速度大于  $2 \text{ m/s}^2$  时,木箱离开传送带时的速度最大,为  $v_0 = 2\sqrt{2} \text{ m/s}$ ,设与物块 1 碰前速度为  $v_{10}$

根据运动学公式,则有  $v_{10}^2 = v_0^2 - 2a'd$

木箱与物块碰撞动量守恒,设碰后速度为  $v_1$ ,有  $Mv_{10} = 2Mv_1$

$$\text{解得 } v_1 = \frac{1}{2} v_{10}$$

$$\text{可得 } v_1^2 = \frac{v_0^2}{2^2} - \frac{1}{2} a'd$$

设与物块 2 碰前速度为  $v_{20}$

根据运动学公式,则有  $v_{20}^2 = v_1^2 - 2a'd$

木箱与物块碰撞动量守恒,设碰后速度为  $v_2$ ,  $2Mv_{20} = (2M+M)v_2$

$$\text{解得 } v_2 = \frac{2}{3} v_{20}$$

$$v_2^2 = \frac{v_0^2}{3^2} - \frac{2}{3^2}(1^2 + 2^2)a'd$$

设与物块 3 碰前速度为  $v_{30}$

根据运动学公式, 则有  $v_{30}^2 = v_2^2 - 2a'd$

木箱与物块碰撞动量守恒, 设碰后速度为  $v_3$ ,  $3Mv_{30} = (3M+M)v_3$

解得  $v_3 = \frac{3}{4}v_{30}$

$$v_3^2 = \frac{v_0^2}{4^2} - \frac{2}{4^2}(1^2 + 2^2 + 3^2)a'd$$

同理  $v_k^2 = \frac{v_0^2}{(k+1)^2} - \frac{2}{(k+1)^2}(1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + k^2)a'd \leq 0.2$  (1分)

因为  $k$  为整数, 所以  $k=4$

当  $k=4$  时,  $v_k^2 = 0.08$  (1分)

与第 4 个小物块碰撞后, 继续滑行距离  $\Delta x = \frac{v_k^2}{2a'} = 0.4 \text{ m}$  (1分)

综上木箱静止时距离坐标原点的最大距离  $x = 4 \text{ m} + 0.4 \text{ m} = 4.4 \text{ m}$  (1分)

# 编写细目表

1. 能力要求

I. 理解能力 II. 建模能力 III. 推理论证能力 IV. 实验探究能力 V. 创新能力

2. 核心素养

①物理观念 ②科学思维 ③实验探究 ④科学态度与责任

题号	题型	分值	知识点	能力要求					核心素养				预估难度
				I	II	III	IV	V	①	②	③	④	
1	单项选择题	4	薄膜干涉	✓					✓			✓	易
2		4	原子核衰变	✓					✓			✓	易
3		4	简谐波传播特性	✓	✓	✓			✓	✓		✓	易
4		4	匀速圆周运动向心力	✓	✓	✓			✓	✓			易
5		4	匀变速直线运动	✓	✓	✓			✓	✓		✓	中
6		4	功率、机车启动	✓	✓	✓			✓	✓		✓	中
7		4	天体平均密度计算	✓	✓	✓			✓	✓		✓	难
8	多项选择题	6	粒子在磁场中的运动	✓	✓	✓			✓	✓			中
9		6	牛顿第二定律、整体法与隔离法	✓	✓	✓			✓	✓			难
10		6	小球在复合场中的运动	✓	✓	✓			✓	✓			难
11	实验题	8	加速度与力和质量关系实验、 折射率测量	✓		✓	✓		✓	✓	✓		易
12		8	利用电压表及电阻箱测 压力传感器电阻	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	中
13	计算题	8	气体实验定律	✓	✓	✓			✓	✓		✓	中
14		14	电磁感应	✓	✓	✓			✓	✓			难
15		16	传送带与碰撞问题 (动量守恒、能量守恒)	✓	✓	✓		✓	✓	✓			难