

# 2025 年高三年级第三次适应性检测

## 物理试题

2025.05

注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
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。

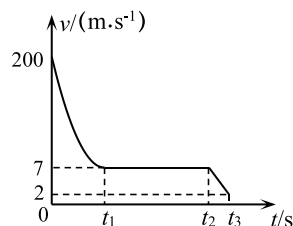
一、单项选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 钷元素 (Pm) 是“万能之土”稀土元素家庭成员之一。制备其同位素的核反应方程为： ${}^{146}_{60}\text{Nd} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{147}_{61}\text{Pm} + \text{X}$ ， ${}^{147}_{61}\text{Pm}$  不稳定，发生衰变： ${}^{147}_{61}\text{Pm} \rightarrow {}^{147}_{62}\text{Sm} + \text{Y}$ ，钷的半衰期为 2.64 年。下列说法正确的是

- A. X 与阴极射线属于同种粒子
- B. Y 来源于  ${}^{147}_{61}\text{Pm}$  的核外电子
- C.  ${}^{147}_{62}\text{Sm}$  比结合能小于  ${}^{147}_{61}\text{Pm}$  比结合能
- D. 每经过 2.64 年，发生衰变的  ${}^{147}_{61}\text{Pm}$  的数量相同

2. 2025 年 4 月 30 日神舟十九号载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆。返回舱在距地面 10km 高度打开降落伞，距地面 1.125m 高处 4 台反推发动机同时点火，产生竖直向上的恒定推力，最终以 2m/s 的速度着陆。该过程返回舱运动的  $v-t$  图像如图所示，重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ ，下列说法正确的是

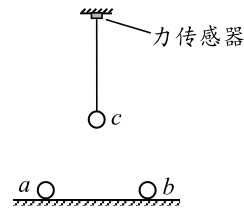
- A.  $0 \sim t_1$ ，返回舱内的宇航员处于失重状态
- B.  $0 \sim t_1$ ，返回舱的平均速度为 103.5m/s
- C. 单台发动机的推力约为返回舱重力的  $\frac{1}{2}$
- D. 反推发动机的工作时间为 0.25s



3. 将小球以初速度  $v_0$  竖直向上抛出，经过一段时间小球又落回抛出点，速度大小为  $v$ ，运动过程中小球所受空气阻力大小与小球速率成正比，重力加速度为  $g$ ，则小球在空中运动时间为

- A.  $t = \frac{v_0 + v}{2g}$
- B.  $t = \frac{v_0 + v}{g}$
- C.  $t = \frac{v_0 - v}{2g}$
- D.  $t = \frac{2(v_0 - v)}{g}$

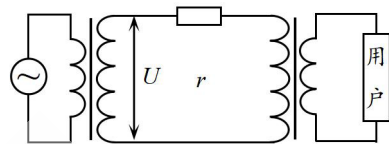
4. 三根平行长直导线  $a$ 、 $b$ 、 $c$  中均通有恒定电流，导线  $a$ 、 $b$  固定在水平面上，导线  $c$  通过轻质绝缘细线与力传感器相连，截面图如图所示，此时导线  $c$  处于静止状态且力传感器的示数恰好为零，下列说法正确的是



- A. 导线  $a$ 、 $b$  中的电流方向相反  
 B. 导线  $a$ 、 $c$  中的电流方向相同  
 C. 若导线  $b$  中的电流减小，细线将向右偏转  
 D. 若导线  $b$  中的电流反向，细线将向左偏转
5. 如图甲所示，白鹤滩水电站是我国实施“西电东送”的重大工程，其输电原理如图乙所示。设输电功率为  $P$ ，输电电压为  $U$ ，输电线总电阻为  $r$ ，仅考虑输电线的功率损耗。下列说法正确的是



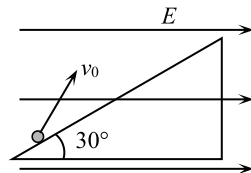
甲



乙

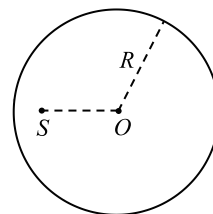
- A. 输电线上的电流  $I = \frac{U}{r}$   
 B. 输电线上损耗的功率  $P_{\text{损}} = \frac{U^2}{r}$   
 C.  $P$  一定时，输电电压变为  $\frac{U}{2}$ ，输电线损耗的功率变为原来的 4 倍  
 D.  $U$  一定时，输电功率变为  $2P$ ，用户得到的功率变为原来的 2 倍
6. 我国高分十二号 05 星运行轨道高度为 600km，地球同步轨道卫星高度为 35600km，地球半径为 6400km。关于 05 星，下列说法正确的是

- A. 运行周期为  $40\sqrt{6}\text{min}$   
 B. 发射速度大于 11.2km/s  
 C. 能始终定点在地球表面某位置正上方  
 D. 与同步轨道卫星运行线速度之比为  $\sqrt{70}:1$
7. 如图所示，水平向右的匀强电场中固定倾角为  $30^\circ$  的足够长斜面，质量为  $m$ 、带电量为  $+q$  的小球以初速度  $v_0$  从斜面底端斜向上抛出，初速度方向与水平方向间的夹角为  $60^\circ$ 。已知匀强电场的电场强度  $E = \frac{\sqrt{3}mg}{6q}$ ，重力加速度为  $g$ ，不计空气阻力。小球从抛出到落回斜面的过程中，



- 下列说法正确的是
- A. 机械能不变  
 B. 离斜面最远时动能最小  
 C. 运动的时间为  $\frac{3\sqrt{3}v_0}{7g}$   
 D. 运动的时间为  $\frac{4\sqrt{3}v_0}{7g}$

8. 如图所示，在折射率  $n = \frac{5}{3}$  的透明玻璃球内有一点光源  $S$ ，玻璃球的球心为  $O$ ，半径为  $R$ ，光源  $S$  到球心  $O$  的距离为  $\frac{3}{4}R$ 。下列说法正确的是



- A. 玻璃球表面有一半区域有光射出  
 B. 若折射率变大，则球面上有光射出的区域面积会增大  
 C. 若折射率  $n < \frac{4}{3}$ ，光源发出的光在玻璃球表面不会发生全反射现象  
 D. 若折射率  $n < \frac{3}{2}$ ，光源发出的光在玻璃球表面不会发生全反射现象

二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，有多个选项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

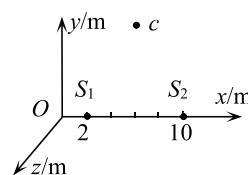
9. 用不同波长的电磁波照射同一金属表面会发生不同的现象。用波长为 550nm 的光照射某金属表面，发生光电效应，光电子的最大初动能为 0.25eV；用波长为 0.071nm 的 X 射线照射该金属表面，在散射的 X 射线中，除了与入射波长  $\lambda_0$  相同的成分外，还有其它波长成分，这种现象称为康普顿效应。已知普朗克常量  $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$ ，真空中光速  $c = 3 \times 10^8 \text{m/s}$ ，电子所带电荷量  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ 。下列说法正确的是

- A. 该金属的逸出功为 2eV  
 B. 该金属的逸出功为 2.5eV  
 C. 其它成分的 X 射线波长大于  $\lambda_0$   
 D. 康普顿效应说明了光具有波动性

10. 物体间发生碰撞时，因材料不同，机械能损失程度不同，该性质可用碰撞后二者相对速度大小与碰撞前二者相对速度大小的比值  $e$  来描述，称之为恢复系数。现有运动的物块  $A$  与静止的物块  $B$  发生正碰，关于  $A$ 、 $B$  间的碰撞，下列说法正确的是

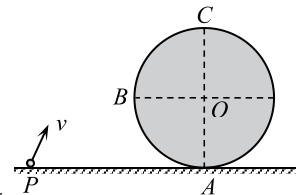
- A. 若  $e = 0$ ，则碰撞后  $A$ 、 $B$  均静止  
 B. 若  $e = 1$ ，则碰撞后  $A$ 、 $B$  交换速度  
 C. 若  $e = 1$ ，则碰撞前后  $A$ 、 $B$  总动能相等  
 D. 若  $e = 0.5$ ， $A$ 、 $B$  质量相同，则  $A$ 、 $B$  碰后速度大小之比为 1 : 3

11. 如图所示，两波源  $S_1$  和  $S_2$  分别位于  $x_1 = 2\text{m}$  和  $x_2 = 10\text{m}$  处， $xoy$  平面内的  $c$  点到  $S_1$  和  $S_2$  的距离均为 8m，两波源产生的简谐波均以波源为圆心在  $xoy$  平面内以相同速度传播，振动频率均为 0.5Hz。  $t = 0$  时刻  $S_1$  和  $S_2$  开始沿  $z$  轴正方向运动， $S_1$  与  $c$  连线上，除  $c$  点外还有其他振幅极大点，其中距  $c$  最近的点到  $c$  的距离为 3m。下列说法正确的是



- A. 两列波的波长  $\lambda = 2\text{m}$   
 B. 两列波的波速  $v = 2\text{m/s}$   
 C.  $t = 5\text{s}$  时， $x = 5\text{m}$  处的质点振动方向沿  $z$  轴正方向  
 D. 以  $S_1$  为圆心，半径分别为 3.2m 和 4.8m 的圆周上，振动加强点的个数相等

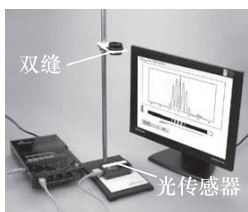
12. 如图所示，半径为  $R$  的光滑球固定在水平面上的  $A$  点，球上  $B$  点与球心  $O$  等高， $C$  点位于  $A$  点正上方，水平面上距  $A$  点  $x$  处的  $P$  点与  $O$ 、 $A$  在同一竖直面内。在  $POA$  面内将小球从  $P$  点以某一速度抛出，要使小球能够到达球的右侧，下列说法正确的是



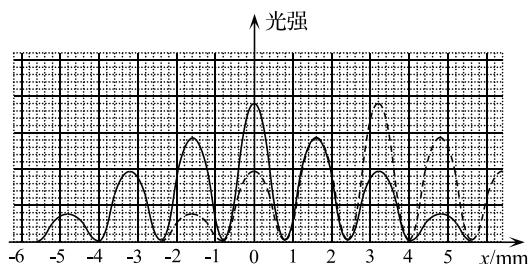
- A. 小球抛出的最小速度为  $2\sqrt{gR}$
- B. 若小球恰好从  $C$  点掠过球面，则抛出的最小速度为  $\sqrt{5gR}$
- C. 若  $x = 3R$ ，小球恰好从  $C$  点掠过球面，则抛出速度大小为  $\frac{5}{2}\sqrt{gR}$
- D. 小球抛出后可从圆弧  $B$  点以上任一点切入球面，沿球面到达右侧

三、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

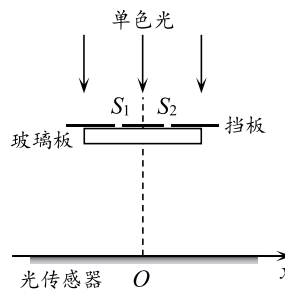
13. (7 分) 图甲为用光传感器做双缝干涉实验的装置，单色光源在铁架台的最上端，中间是刻有双缝的挡板，下面带有白色狭长矩形的小盒是光传感器，沿矩形长边分布着许多光敏单元，传感器各个光敏单元得到的光照信息经计算机处理后，在显示器上显示出来。某实验小组要用该装置在暗室里检测一块玻璃板的厚度是否均匀，若厚度不均匀，进一步精确测量其厚度差。(计算结果均保留 2 位有效数字)



甲



乙



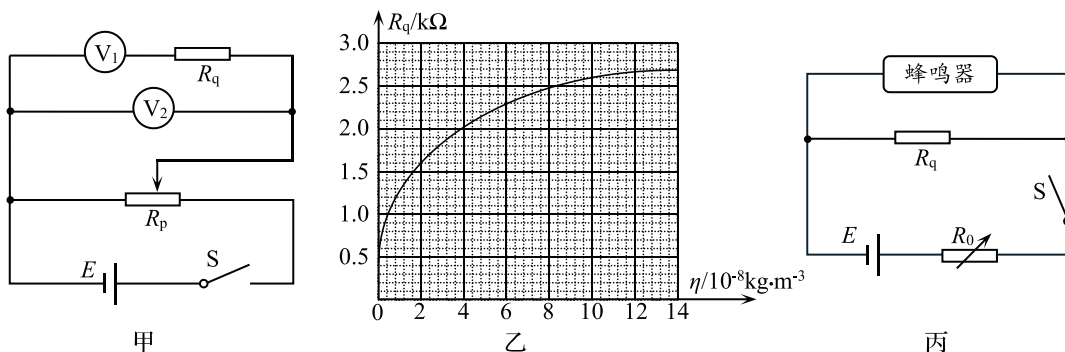
丙

请回答下面问题：

(1) 该小组同学检测前先测量所用单色光的波长：调整双缝的高度和光传感器位置，显示器上显示的干涉条纹光强分布如图乙中的实线所示，则相邻两条亮纹(或暗纹)间距  $\Delta x =$  \_\_\_\_\_ mm；该小组又测得双缝到光传感器的距离  $L = 53.33$  cm，已知双缝间距  $d_0 = 0.25$  mm，则该单色光的波长  $\lambda =$  \_\_\_\_\_ m；

(2) 保持双缝和光传感器的位置不变，将玻璃板紧贴挡板放置，如图丙所示，此时显示器上显示的干涉条纹光强分布如图乙中的虚线所示，说明\_\_\_\_\_ (选填“ $S_1$ ”或“ $S_2$ ”)处玻璃板较厚。已知玻璃板对该单色光的折射率为  $n = 1.5$ ，则  $S_1$  与  $S_2$  两处玻璃板的厚度差  $\Delta d =$  \_\_\_\_\_ m。

14. (7分) 某同学要用一气敏电阻制作甲醛气体浓度报警器。首先通过实验获得气敏电阻  $R_q$  随甲醛浓度  $\eta$  变化的关系, 为此他设计了如图甲所示电路。实验可供选择的器材如下:



- A. 电源  $E$  (电动势  $6V$ , 内阻不计)
- B. 电压表  $V_1$  (量程  $3V$ , 内阻为  $2k\Omega$ )
- C. 电压表  $V_2$  (量程  $6V$ , 内阻约为  $5k\Omega$ )
- D. 滑动变阻器  $R_1$  (最大阻值  $10\Omega$ , 额定电流  $0.2A$ )
- E. 滑动变阻器  $R_2$  (最大阻值  $2k\Omega$ , 额定电流  $0.2A$ )
- F. 开关、导线若干

(1) 在图甲电路中, 滑动变阻器应选择\_\_\_\_\_ (选填器材前序号);

(2) 根据实验测得数据, 描绘出的  $R_q - \eta$  图像如图乙所示。当甲醛浓度为安全上限时, 电压表  $V_1$ 、 $V_2$  读数分别为  $2.30V$ 、 $5.29V$ , 则甲醛安全浓度上限为\_\_\_\_\_  $kg/m^3$ ;

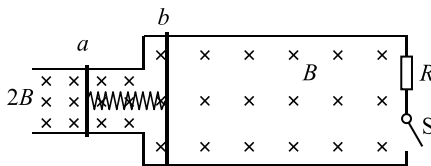
(3) 该同学利用该气敏电阻设计了如图丙所示的报警电路, 用来检测室内甲醛是否超标。电路中蜂鸣器的电阻可视为无穷大, 电源电动势  $E_2 = 6.0V$  (内阻不计), 接通电路后当蜂鸣器两端电压达到  $4.5V$  时报警, 则  $R_0$  的阻值为\_\_\_\_\_  $k\Omega$  (保留 2 位有效数字)。要使报警器在甲醛浓度更低时报警, 则应将  $R_0$  \_\_\_\_\_ (选填“调大”“调小”或“不变”)。

15. (7分) 实验时某同学发现橡皮塞卡在装有水的玻璃瓶的瓶口无法取出, 为取出橡皮塞该同学采取了以下措施: 他先将玻璃瓶置于温度为  $87^{\circ}\text{C}$  的恒温水中, 稳定后橡皮塞恰好移动; 然后将瓶从水中取出静置足够长时间, 用注射器缓慢向瓶内注入  $150\text{ml}$  空气后, 橡皮塞恰好移动, 已知玻璃瓶容积为  $1000\text{ml}$ , 橡皮塞的横截面积为  $2 \times 10^{-3}\text{m}^2$ , 橡皮塞与瓶口间的滑动摩擦力为  $40\text{N}$ , 环境温度始终为  $15^{\circ}\text{C}$ , 大气压强为  $1.0 \times 10^5\text{Pa}$ , 整个过程橡皮塞密封性良好, 不计橡皮塞质量及体积。求

- (1) 玻璃瓶中水的体积;
- (2) 注射器注入的空气与瓶内原有空气的质量比。

16. (9分) 如图所示, 两根光滑平行金属导轨固定在绝缘水平面上, 左、右侧导轨间距分别为  $L$  和  $2L$ , 分别处于磁感应强度大小为  $2B$  和  $B$  的竖直向下匀强磁场中, 导轨右端接一阻值为  $R$  的电阻。金属棒  $a$ 、 $b$  分别置于左、右侧导轨上,  $a$  的电阻为  $r$ 、长度为  $L$ 、质量为  $m$ ,  $b$  的电阻为  $2r$ 、长度为  $2L$ 、质量为  $2m$ 。初始时刻开关  $S$  断开, 静止的两棒用绝缘丝线连接, 两棒间置有劲度系数为  $k$ 、压缩量为  $x_0$  的轻质绝缘弹簧, 弹簧与两棒不连接。剪断丝线, 弹簧恢复原长时,  $a$  恰好脱离导轨,  $b$  速度大小为  $v_0$ , 此时闭合  $S$ 。已知弹簧弹性势能  $E_p = \frac{1}{2}kx^2$  ( $x$  为弹簧形变量), 整个过程中两棒与导轨垂直并接触良好, 右侧导轨足够长, 所有导轨电阻均不计, 求

- (1) 初始时刻  $a$  棒距导轨左端的距离  $x_a$ ;
- (2) 弹簧恢复原长过程中,  $a$  棒上产生的热量  $Q_a$ ;
- (3) 整个过程  $b$  棒向右运动的距离  $d$ 。



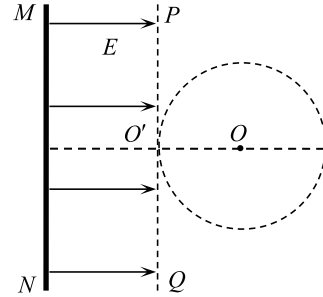
17. (14分) 如图所示,  $MN$  是长度为  $3a$  的线状粒子源,  $PQ$  是金属网, 从  $MN$  均匀逸出比荷为  $\frac{q}{m}$ 、初速度为 0 的带正电粒子。半径为  $a$  的圆形区域与  $PQ$  相切于  $O'$ ,  $OO'$  延长交于  $MN$  中点。在  $MN$ 、 $PQ$  间所加电压为  $U = \frac{2qa^2B_0^2}{m}$ , 粒子经电场加速后进入  $PQ$  右侧区域, 在  $PQ$  右侧部分区域内存在垂直纸面向里的匀强磁场。不计粒子重力。

(1) 若仅圆内有磁场, 磁感应强度大小为  $B_0$ , 求粒子在磁场中运动的最长时间;

(2) 若仅圆外有磁场, 不考虑粒子重复进入无磁场区域:

(i) 当磁感应强度大小为  $2\sqrt{3}B_0$  时, 求能经过圆心  $O$  的粒子在  $MN$  上逸出时的位置到  $OO'$  的距离;

(ii) 要使能进入圆形区域的粒子数占总数的 50%, 求磁感应强度的大小。



18. (16分) 如图所示, 上下表面均光滑的“ $\square$ ”形物块  $A$  静止在水平面上, 其右端固定一发射装置, 左端  $M$  固定挡板, 在  $A$  上放置长度为  $d = 1.08\text{m}$  的薄板  $B$ ,  $B$  从  $N$  端部分伸出。发射装置沿  $\alpha = 53^\circ$  方向弹出物块  $C$ ,  $C$  恰好沿水平方向滑上  $B$ , 此时  $B$  右端与  $N$  对齐。  $B$  离开  $N$  端一段距离后,  $N$  处弹出一带有轻质弹簧的挡板 (图中未画出), 弹出后弹簧水平。  $B$  返回右端时, 通过弹簧与  $A$  相互作用, 此过程中  $B$  与  $C$  始终保持相对静止,  $B$  最终紧靠左侧挡板相对  $A$  静止。已知  $A$  的总质量为  $M = 5\text{kg}$ ,  $B$ 、 $C$  的质量均为  $m = 1\text{kg}$ ,  $B$ 、 $C$  间动摩擦因数  $\mu = 0.5$ ,  $A$  的高度  $h = 0.8\text{m}$ ,  $MN$  的长度  $L = 3\text{m}$ ,  $B$  与挡板间的碰撞为弹性碰撞,  $\sin 53^\circ = 0.8$ ,  $\cos 53^\circ = 0.6$ , 重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ 。求

- (1)  $C$  的弹出速度大小  $v_0$ ;
- (2)  $B$  伸出部分的长度  $\Delta d$ ;
- (3)  $B$  第一次接触弹簧前,  $C$  相对  $B$  滑动的距离  $s$ ;
- (4) 整个过程  $A$  向右运动的距离  $x_A$ 。

