

2025年高三年级第二次适应性检测

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。

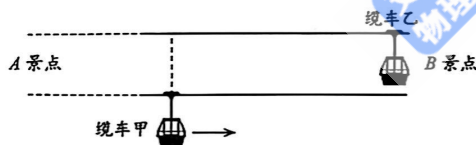
一、单项选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 2025 年 3 月国内首款碳-14 核电池原型机“烛龙一号”研制成功，该电池利用碳-14 衰变释放的能量发电。由于碳-14 半衰期为 5730 年，该电池具有超乎寻常的使用寿命，制备碳-14 的核反应方程： ${}^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{14}_6\text{C} + \text{X}$ ，碳-14 的衰变方程： ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + \text{Y}$ 。下列说法正确的是

- A. X 为电子，Y 为质子
- B. Y 是由碳-14 核内的中子转化而来
- C. 若核电池中的碳-14 半数发生衰变就不能正常供电，则该电池的使用寿命约为 2865 年
- D. 若在月球上使用该电池，环境温度变化太大会影响衰变释放能量，进而影响其稳定性

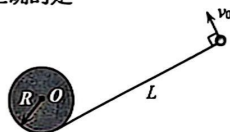
2. 如图所示，某景区中 A、B 两景点间可通过缆车往返，当甲车以 6m/s 的速度开始减速时，对向的乙车从 B 景点由静止启动，两车加速度大小均为 0.5m/s²，甲车到 B 景点速度减为零。则甲、乙相遇时，甲到 B 景点的距离为

- A. 9m
- B. 18m
- C. 27m
- D. 36m

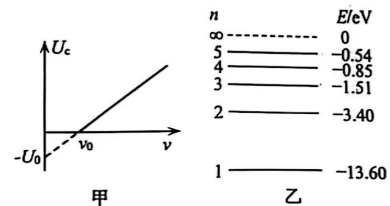


3. 如图所示（俯视图），在光滑水平面上固定半径为 R 的圆盘，O 点为圆心。长为 L 的轻质细线一端固定在圆盘边缘上，另一端与小球相连，初始时细线绷直并与圆盘相切。给小球垂直于细线方向的初速度 v₀，在圆盘上缠绕过程中小球的运动轨迹称为“阿基米德螺旋线”。假设细线与圆盘的切点与 O 点的距离不变，下列说法正确的是

- A. 运动过程中细线对小球做正功
- B. 运动过程中小球的线速度大小不变
- C. 小球绕切点旋转的角速度不变
- D. 运动过程中细线上的拉力越来越小

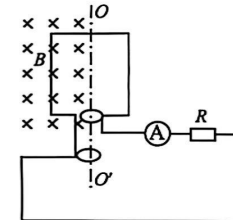


4. 在光电效应实验中，用不同频率的光照射某金属，测得遏止电压 U_c 与入射光频率 ν 的关系图像如图甲所示。图乙为氢原子能级图，现用大量处于第四能级的氢原子跃迁时向外辐射的光照射该金属，其中从第二能级跃迁到第一能级辐射光的频率为 ν₀，电子电荷量为 e。下列说法正确的是



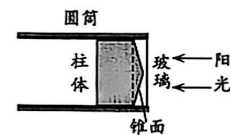
- A. 普朗克常量 $h = \frac{U_0}{\nu_0}$
- B. 该金属的逸出功为 $2eU_0$
- C. 该金属的逸出功为 10.2eV
- D. 氢原子辐射的光中，有 4 种能发生光电效应

5. 如图所示，面积为 S、阻值为 r 的矩形金属线框绕中轴线 OO' 以角速度 ω 匀速转动，OO' 左侧存在磁感应强度大小为 B、方向垂直于纸面向里的匀强磁场，线框通过电刷与阻值为 R 的电阻和交流电流表相连。下列说法正确的是



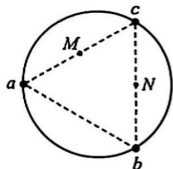
- A. 电流表的示数为 $\frac{\sqrt{2}BS\omega}{2(R+r)}$
- B. 电流表的示数为 $\frac{BS\omega}{2(R+r)}$
- C. 线框从图示位置转过 60° 时，瞬时电动势为 $\frac{\sqrt{3}}{2}BS\omega$
- D. 线框从图示位置转过 60° 时，瞬时电动势为 $\frac{\sqrt{3}}{4}BS\omega$

6. 在很多游乐场都设有“声控万花筒”游戏装置，该装置结构剖面图如图所示，在一个不透明圆筒内有一个右端面为圆锥面的圆柱体，圆锥面的顶角接近 180°，锥面反光性能良好，柱体直径略小于圆筒内径，圆筒右端装有玻璃，圆锥面与右侧玻璃间有微小间隙。在阳光明媚的天气，当游客对着圆筒左端大声喊叫时，柱体会沿圆筒微微左右振动，此时在玻璃上会看到魔幻般变化的环状彩色条纹。下列说法正确的是



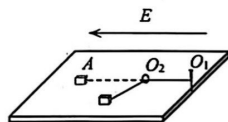
- A. 每个彩色圆环的内缘为红色，外缘为紫色
- B. 玻璃上越接近圆心，相邻两彩色条纹间的距离越大
- C. 柱体向左移动时，玻璃上的环状条纹会变得密集
- D. 柱体向右移动时，玻璃上所有环状条纹会向外扩张

7. 如图所示, a 、 b 、 c 为圆周上三个等间距的固定点电荷, bc 连线竖直, M 、 N 两点分别是 ac 、 bc 连线的中点, M 处的电场方向水平向左, N 处的电场方向水平向右, 下列说法正确的是



- A. b 、 c 的电性与 a 的电性相反
 B. b 、 c 的电荷量小于 a 的电荷量
 C. 试探电荷 q 在 M 点和 N 点电势能相等
 D. M 点的电场强度大于 N 点的电场强度

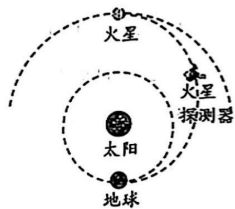
8. 如图所示, 水平固定的绝缘木板处于水平向左的匀强电场中, 带正电的物块在木板上刚好能保持静止。在木板上的 O_1 处钉一枚钉子, 在 O_2 处固定一光滑圆环, O_1O_2 沿电场线方向。将一根轻质绝缘橡皮筋的一端系在钉子上, 另一端穿过圆环与物块相连, 橡皮筋遵循胡克定律, 其原长等于 O_1O_2 间的距离。当物块位于 O_1O_2 延长线上的 A 点时, 物块恰好要沿 O_2O_1 向右运动, 此时 A 点与 O_2 间的距离为 L , 则物块能在木板上保持静止的区域最大面积为



- A. $\frac{1}{2}\pi L^2$
 B. $\frac{1}{4}\pi L^2$
 C. $\frac{L^2}{2}$
 D. $\frac{L^2}{4}$

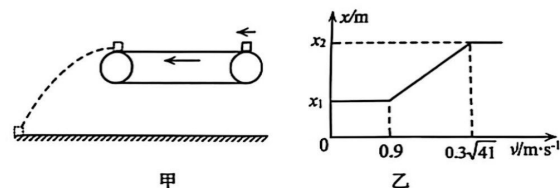
二、多项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。在每小题给出的四个选项中, 有多个选项符合题目要求。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

9. 如图所示, 火星探测器从地球发射后, 经时间 t 到达火星轨道, 其转移轨道是一个与地球轨道外切、与火星轨道内切的半椭圆。假定火星轨道与地球轨道共面, 地球轨道是半径为 r 的圆, 火星轨道是半径为 R 的圆, 地球公转周期为 T , 地球公转半径远大于地球半径, 下列说法正确的是



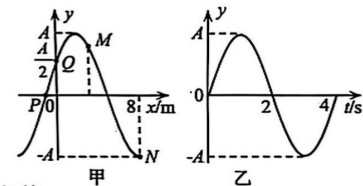
- A. 地球的线速度小于火星的线速度
 B. 地球的加速度大于火星的加速度
 C. 火星探测器的运动时间 $t = \frac{T}{2} \sqrt{\left(\frac{R+r}{2r}\right)^3}$
 D. 火星探测器的发射速度介于 7.9km/s 和 11.2km/s 之间

10. 如图甲所示, 水平放置的传送带能以不同的速度 v 逆时针匀速转动, 某时刻物块以某一初速度从右端滑上传送带, 物块离开传送带后到落地过程的水平位移 x 与传送带速度 v 关系图像如图乙所示。已知传送带长度 $L = 0.36\text{m}$, 重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。下列说法正确的是



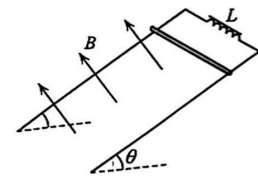
- A. 当传送带速度在 $0 \sim 0.9\text{m/s}$ 范围取值时, 物块一直减速
 B. 物块的初速度大小为 1.5m/s
 C. 物块与传送带间动摩擦因数为 0.3
 D. 当传送带速度在 $0 \sim 0.9\text{m/s}$ 范围取值时, 物块和传送带间产生的摩擦热相同

11. 图甲为一列简谐横波在 $t = 1.5\text{s}$ 时的波形图, P 、 Q 、 M 、 N 是介质中的 4 个质点。图乙为质点 M 的振动图像, 下列说法正确的是



- A. 该波沿 x 轴负方向传播
 B. 质点 M 的平衡位置位于 $x = 3.2\text{m}$ 处
 C. $t = 3.5\text{s}$ 至 $t = 4.5\text{s}$ 时间内质点 P 的加速度变大
 D. $t = 1.5\text{s}$ 至 $t = 2.5\text{s}$ 时间内质点 P 和 Q 通过的路程相等

12. 如图所示, 间距为 d 的足够长平行光滑金属导轨倾斜放置, 导轨倾角为 θ , 导轨上端接有自感系数为 L 的电感线圈, 质量为 m 、长度为 d 的金属棒垂直导轨放置, 导轨处于垂直导轨平面向上、磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 金属棒与导轨接触良好, 重力加速度为 g , 不考虑电磁辐射, 电感线圈的直流电阻和金属棒及导轨的电阻均不计。 $t = 0$ 时刻将金属棒从导轨上某处静止释放, 在金属棒运动过程中, 下列说法正确的是

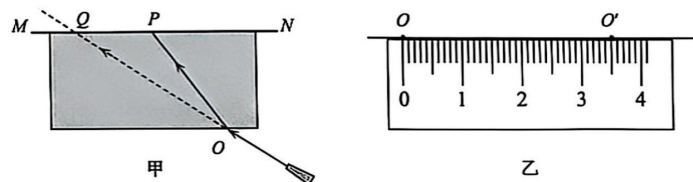


- A. 金属棒在导轨上做往复运动
 B. 金属棒在导轨上做加速运动, 最终会沿导轨匀速下滑
 C. 金属棒运动过程中线圈中磁场能的最大值 $E_m = \frac{2m^2 g^2 L \sin^2 \theta}{B^2 d^2}$
 D. 金属棒由静止下滑距离 $x = \frac{mgL \sin \theta}{B^2 d^2}$ 时, 棒的速度最大, 此时棒中电流强度 $I = \frac{mg \sin \theta}{Bd}$

三、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

13. (6 分) 某同学用三角尺、毫米刻度尺和激光笔测矩形玻璃砖的折射率，实验过程如下：

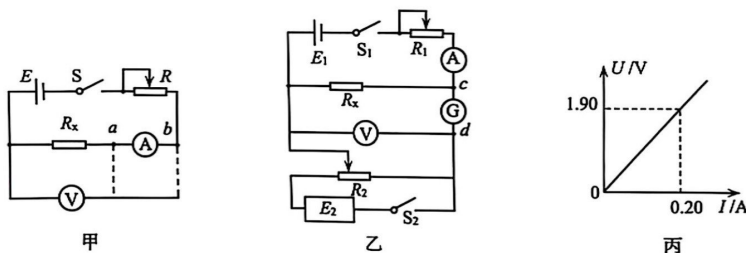
- ①如图甲所示，在水平放置的白纸上画出一条直线 MN ，让玻璃砖的上边界与 MN 重合；
- ②让激光从玻璃砖下边界某位置射入玻璃砖，记录此时激光在下边界入射位置 O 和出射光线与 MN 的交点 P ；
- ③保持激光笔不动，移走玻璃砖，记录激光与 MN 的交点 Q ；
- ④过 O 点作 MN 的垂线，垂足为 O' 。



请回答下面问题：

- (1) 用刻度尺测出 OO' 长度 a ，如图乙所示，则 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ cm；
- (2) 再用刻度尺测出 $O'P$ 长度 b 、 $O'Q$ 长度 c ，该玻璃砖的折射率可以表示为 $n = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 a 、 b 、 c 表示)；
- (3) 完成①后，不小心将玻璃砖向下平移了一小段距离，测得的折射率 (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。

14. (8 分) 兴趣小组要测量未知电阻 R_x 的阻值。



- (1) 该小组先设计了如图甲所示电路，实验时将电压表负极接线分别试触 a 和 b ，发现电压表示数变化更明显，则电压表应该接 (选填“ a ”或“ b ”)，测得结果 $R_{测} \underline{\hspace{1cm}} R_x$ (选填“ $>$ ”“ $=$ ”或“ $<$ ”)；
- (2) 为了消除电表内阻对测量的影响，该小组又设计了如图乙所示电路，操作步骤如下：

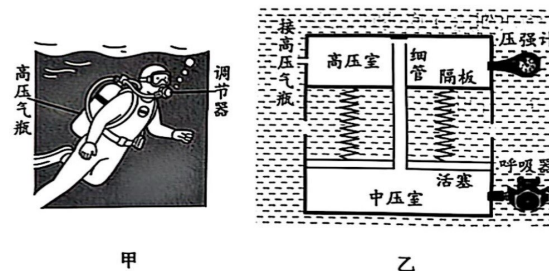
- ①连接好实验电路，闭合开关 S_1 、 S_2 ；
- ②让滑动变阻器 R_1 滑片在合适位置不动，调节滑动变阻器 R_2 ，使灵敏电流计示数为 0，记录此时电压表示数 U 和电流表示数 I ；
- ③改变 R_1 滑片位置，重复步骤②，记录多组 U 、 I 值；
- ④断开开关，整理好仪器，描绘 U - I 图像。

请回答下列问题：

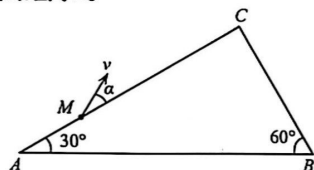
- (i) 电路中电源 E_2 的左端是其 极 (选填“正”或“负”)；
- (ii) 某次实验时发现通过灵敏电流计的电流由 c 指向 d ，则应该调节 R_2 的滑片向 移动 (选填“左”或“右”)；
- (iii) 由 U - I 图像可得待测电阻的阻值 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω 。

15. (7 分) 如图甲所示，潜水员潜水时，需要通过呼吸调节器将高压气瓶中气体的压强降至所在位置的环境压强，即潜水员的吸入气体压强，图乙为调节器的剖面示意图。固定隔板和轻质活塞将调节器隔成高压室与中压室两部分，活塞通过两根轻弹簧与隔板相连，高压室接气瓶，中压室接呼吸器，细管固定在活塞上，活塞带动细管向下移动可连通高压室与中压室。在水中，中压室压强会随水深的变化而变化，但与潜水员所在位置的环境压强差始终维持在 $10p_0$ 。活塞面积为 S ，所有过程气体温度保持不变，摩擦不计。某次潜水员所在位置的环境压强为 $2p_0$ 。

- (1) 细管上管口关闭时，细管与高压室上壁的弹力大小为 F_N ，求每根弹簧的弹力大小；
- (2) 已知高压气瓶的容积为 12L，某时刻压强计示数为 $180p_0$ ，30 分钟后示数变为 $120p_0$ ，呼吸调节器内的气体相比于气瓶内的气体体积可忽略不计，求潜水员在水下每分钟吸入气体的体积。

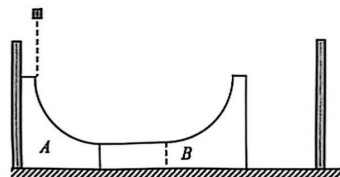


16. (9分) 科考人员从山岭前坡向山势险峻的背坡投掷追踪器来跟踪动物活动路径。山岭可简化为如图所示的 $\triangle ABC$, $\angle BAC=30^\circ$, $\angle ABC=60^\circ$, 科考人员在前坡的同一点 M 投掷追踪器。第一次以大小为 $5\sqrt{7}\text{m/s}$ 的速度投出, 追踪器恰好沿背坡表面向下滑动; 改变速度第二次投掷, 追踪器刚好水平掠过 C 点。重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 忽略空气阻力, 两坡足够长。求



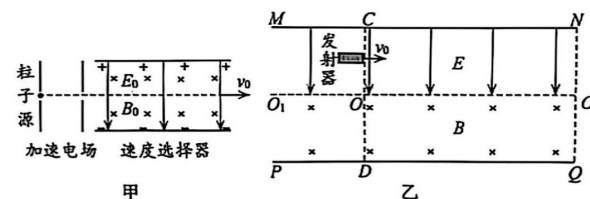
- (1) 第一次掷出时的速度方向与 AC 夹角的正切值 $\tan\alpha$;
- (2) 第二次掷出后, 追踪器在背坡落点到 C 点的距离 L 。

17. (14分) 如图所示, A 是 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧轨道, B 是由上表面粗糙、长度 $L=0.4\text{m}$ 的木板与 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧轨道组成, 两圆弧轨道的半径均为 $R=0.4\text{m}$, 木板与圆弧轨道底端等高, A 、 B 质量均为 $m=0.4\text{kg}$ 。 A 、 B 靠在一起静止在光滑水平面上, A 紧靠左侧竖直固定挡板, B 的右侧某位置有竖直固定挡板。质量为 $m=0.4\text{kg}$ 的物块从 A 正上方距轨道上端高 $h=0.4\text{m}$ 处由静止释放, 物块恰好切入圆弧轨道, 当物块第二次到达 B 左端时, B 刚好与右侧挡板发生弹性碰撞。已知物块与木板间的动摩擦因数 $\mu=0.5$, 不计空气阻力, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。求



- (1) 物块到达 A 底端时受到的支持力大小;
- (2) B 与右侧挡板第一次碰撞前 B 的速度大小;
- (3) B 与右侧挡板第一次碰撞后 B 通过的路程。

18. (16分) 如图甲所示, 粒子发射器由粒子源、加速电场和速度选择器组成, 若干带正电的同种粒子以速度 v_0 从发射器沿轴线射出。如图乙所示, MN 、 PQ 为两块相互平行、等长且正对的金属板, O_1O_2 为两板中轴线, 线段 CD 与两板垂直, O 为 CD 中点, 在 MN 与 O_1O_2 间存在垂直极板向下的匀强电场, PQ 与 O_1O_2 间存在垂直纸面向里的匀强磁场。发射器可沿 CD 上下移动并平行极板向右发射粒子。已知粒子比荷 $\frac{q}{m}=10^8\text{C/kg}$, 速度选择器中匀强电场的场强 $E_0=1000\text{N/C}$, 匀强磁场磁感应强度 $B_0=0.1\text{T}$; MN 、 PQ 两板间距离 $d=2\text{m}$, 板间匀强电场的场强 $E=1.0\text{N/C}$ 。不计粒子重力及粒子间作用, 不考虑粒子发射器对所有粒子运动的影响。



- (1) 求粒子发射器射出粒子的速度大小 v_0 ;
- (2) 若 PQ 、 O_1O_2 间匀强磁场磁感应强度 $B=10^4\text{T}$, 粒子从 CO 中点射入, 为使粒子垂直 NQ 边界射出, 求发射器到 NQ 的距离 L ;
- (3) 当粒子发射器在 CD 间上下移动时, 为使进入板间的粒子经多次电场和磁场偏转后, 都能从右侧边界 NQ 射出, 求 PQ 、 O_1O_2 间匀强磁场磁感应强度大小 B 的范围。