

2025年高三年级第一次适应性检测

物理试题

2025.03

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 1 月 20 日，我国自主设计全超导托卡马克核聚变实验装置（EAST）创造了新的世界记录，实现了 1 亿摄氏度稳态长脉冲高约束模等离子体运行 1066 秒。该装置中的核反应方程为 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$ ，其中 ${}^3_1\text{H}$ 可以用中子轰击 ${}^6_3\text{Li}$ 得到，下列说法正确的是

- A. 该核反应方程中 X 是质子
- B. 该核反应满足电荷数守恒和质量守恒
- C. ${}^4_2\text{He}$ 的比结合能大于 ${}^3_1\text{H}$ 的比结合能
- D. 用中子轰击 ${}^6_3\text{Li}$ 还能得到 ${}^4_2\text{He}$ ，该反应属于核聚变

2. 一小球以初速度 v_0 从底端滑上光滑固定斜面，当向上运动 40cm 时，速度减为 $\frac{1}{3}v_0$ 。已知小球恰好能到达斜面顶端，则斜面的长度为

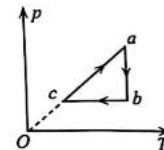
- A. 45cm
- B. 50cm
- C. 55cm
- D. 60cm



3. 用平行单色光垂直底面照射一透明薄膜，形成的干涉图样如图所示。则该透明薄膜截面的形状可能是



4. 一定质量的理想气体，经历如图所示循环过程， $a \rightarrow b$ 过程温度不变， $b \rightarrow c$ 过程压强不变。下列说法正确的是

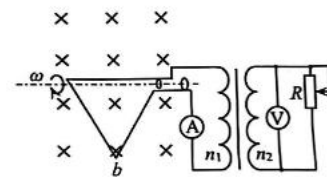


- A. $a \rightarrow b$ 过程，气体对外做功，内能减少
- B. $b \rightarrow c$ 过程，压强不变，分子平均动能不变
- C. $b \rightarrow c$ 过程，气体向外界放出的热量等于外界对气体做的功
- D. $c \rightarrow a$ 过程，气体从外界吸收的热量等于气体内能的增加量

5. 我国对深空的探索从月球开始，通过“嫦娥工程”的深入推进，逐步实现我们的航天梦。已知“嫦娥一号”和“嫦娥二号”绕月球圆轨道运行时周期之比为 k ，两者距月球表面的高度分别是 h_1 和 h_2 。则月球的半径为

- A. $\frac{h_1 - h_2 \sqrt[3]{k^2}}{\sqrt[3]{k^2} - 1}$
- B. $\frac{1 - \sqrt[3]{k^2}}{h_1 - h_2 \sqrt[3]{k^2}}$
- C. $\frac{h_1 \sqrt[3]{k^2} - h_2}{1 - \sqrt[3]{k^2}}$
- D. $\frac{1 - \sqrt[3]{k^2}}{h_1 \sqrt[3]{k^2} - h_2}$

6. 如图所示， abc 是边长为 d 的等边三角形金属线框，处于磁感应强度大小为 B 、方向垂直纸面向里的匀强磁场中，线框与理想变压器相连。已知变压器原、副线圈匝数分别为 n_1 和 n_2 ，电表均为理想电表，不计线框的电阻。 $t=0$ 时刻线框从图示位置绕轴以角速度 ω 匀速转动，下列说法正确的是



- A. $t=0$ 时线框感应电动势最大
- B. 电压表的示数为 $\frac{\sqrt{6}n_2 B d^2 \omega}{8n_1}$
- C. 若滑动变阻器 R 的阻值减小，则电流表示数将减小
- D. 若线框转动角速度加倍，则电流表示数变为原来的 4 倍

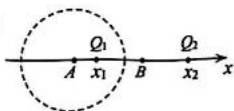
7. 随着低空经济的发展，小型电动飞机将成为人们的通勤选择。现有某款新型号电动飞机，工程技术人员通过研究空气阻力对飞机运动的影响，验证飞机气动布局性能。如图所示，在平直跑道上，技术人员调整飞机动力输出单元，使飞机在大小为 F_0 的恒定牵引力作用下由静止开始加速运动，发现经时间 t_0 飞机的速度不再增加。已知飞机的质量为 m ，飞机所受阻力大小 $f = kv$ ，其中 k 为常数，不计飞机轮胎与地面间的滚动摩擦，下列说法正确的是



- A. t_0 时间内飞机滑行的距离 $x = \frac{F_0 t_0}{k}$
- B. 驱动飞机的电机输出功率随时间线性增大
- C. 若 t_0 时刻飞机刚好达到额定功率 P_0 ，则 $k = \frac{F_0}{P_0}$
- D. t_0 时间内飞机克服阻力所做的功 $W_f = \frac{F_0^2 t_0}{k} - \frac{3mF_0^2}{2k^2}$

8. 取无限远处电势为 0, 不等量异种电荷附近, 存在一个电势为 0 的等势球面。如图所示, 两点电荷 Q_1 和 Q_2 分别位于 x 轴上的 x_1 和 x_2 处, B 点为两点电荷连线中点, 以 x 轴上 A 点为圆心的虚线圆上各点的电势均为 0, B 点的电势 $\varphi_B > 0$ 。下列说法正确的是

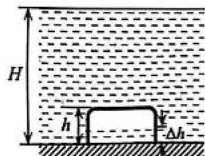
- A. Q_1 带负电, Q_2 带正电, Q_1 所带电荷量大于 Q_2 所带电荷量
 B. 虚线圆上各点的电场强度大小相等, 方向均沿半径指向圆心 A
 C. 若仅减小 Q_1 所带电荷量, 则虚线圆的半径将减小
 D. 若仅增大 Q_2 所带电荷量, 则虚线圆圆心 A 的位置将远离 Q_1



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. 潜水钟是一种沉放到水下研究水底情况的装置。如图所示, 一质量 $m = 5 \times 10^3 \text{ kg}$ 的潜水钟高 $h = 2 \text{ m}$, 横截面积 $S = 4 \text{ m}^2$, 从水面上方开口向下沉入水中, 最终到达水平海床, 进入钟内的水深 $\Delta h = 1 \text{ m}$ 。已知钟内封闭气体温度保持不变, 大气压强 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$, 海水的密度 $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 不考虑钟壁厚度。下列说法正确的是

- A. 海水深度 $H = 10 \text{ m}$
 B. 海水深度 $H = 11 \text{ m}$
 C. 潜水钟对海床的压力 $F_N = 1 \times 10^4 \text{ N}$
 D. 潜水钟对海床的压力 $F_N = 2 \times 10^4 \text{ N}$



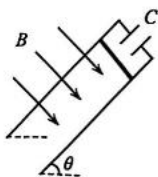
10. 如图所示, 均匀介质中有一沿 x 轴正向传播的简谐横波。 $t = 0$ 时刻质点 B 位于波谷位置, $t_1 = 0.3 \text{ s}$ 时刻 B 第一次回到平衡位置, $t_2 = 0.4 \text{ s}$ 时刻质点 A 第一次回到平衡位置。已知 A 、 B 的平衡位置间距离为 1.1 m 。下列说法正确的是

- A. $t = 0$ 时 A 点向上振动
 B. 该波周期为 1.2 s
 C. 该波波长为 1.5 m
 D. 该波波速为 1 m/s



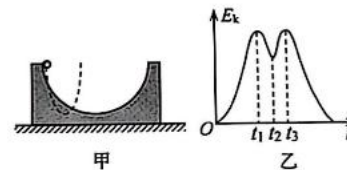
11. 如图所示, 两根相距为 L 的平行光滑金属导轨倾斜放置, 处于垂直导轨平面向下、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中, 两导轨顶端与电容器相连, 质量为 m 、长度为 L 的金属杆垂直导轨放置, 金属杆与导轨接触良好。开始时电容器不带电, 金属杆被锁定在距倾斜导轨底端 d 处。已知两导轨倾角均为 θ , 电容器电容为 C , 重力加速度为 g , 不计一切电阻。现解除锁定, 下列说法正确的是

- A. 金属杆下滑过程中做加速度减小的变加速直线运动
 B. 若增大电容器电容, 金属杆下滑时间变短
 C. 金属杆下滑到导轨底端时电容器极板间电压 $U = BL \sqrt{\frac{2mgd \sin \theta}{B^2 L^2 C + m}}$
 D. 金属杆下滑到导轨底端时电容器储存的电能 $E = \frac{B^2 L^2 C d m g \sin \theta}{B^2 L^2 C + m}$



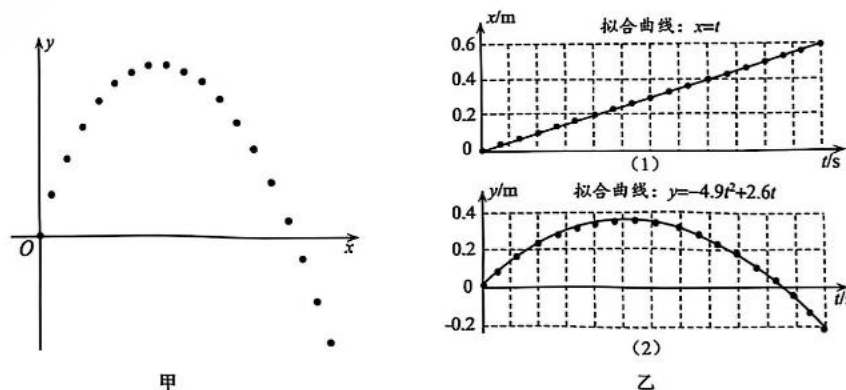
12. 质量为 M 的光滑半圆形凹槽静止在光滑水平地面上, 在凹槽左侧与圆心等高处由静止释放一质量为 m 、可视为质点的小球, 小球相对地面运动的轨迹为半个椭圆, 如图甲中虚线所示。运动过程中小球的动能随时间变化图像如图乙所示, 已知椭圆半长轴与半短轴之比为 $3:1$ 。下列说法正确的是

- A. 半圆形凹槽与小球组成的系统动量不守恒
 B. 小球质量与凹槽质量之比 $m:M = 2:1$
 C. t_1 时刻, 小球受到凹槽的支持力方向与速度垂直
 D. t_2 时刻, 小球受到凹槽的支持力大于小球的重力



三、非选择题: 本题共 6 小题, 共 60 分。

13. (6 分) 为研究小球斜上抛运动的规律, 某兴趣小组用手机拍摄了一段小球斜上抛运动视频, 图甲为利用 Tracker 视频分析软件按帧获取的小球位置。取运动过程的某点为原点, 水平向右为 x 轴正方向, 竖直向上为 y 轴正方向, 建立坐标系。经软件分析得到实际位置坐标 $x-t$ 、 $y-t$ 图像及对应拟合曲线方程, 如图乙所示。



- (1) 在选择小球时, 对小球的要求是_____;
 (2) 由图乙可得, 小球的加速度大小为_____ m/s^2 , 小球在原点处速度与水平方向夹角的正切值为_____;
 (3) 帧率表示视频在 1 s 内记录的静止画面数量, 单位为赫兹 (Hz)。Tracker 视频分析软件是按视频的帧率来获取小球的位置, 图乙中描绘的点为软件捕获的每帧小球实际位置坐标随时间的变化关系, 由此可以判断该视频的帧率最接近_____。

- A. 20Hz B. 30Hz C. 60Hz D. 120Hz

14. (8分) 某实验小组要测量某型号电池的电动势和内阻, 该电池的电动势 E 约为 12V , 内阻 r 约为 3Ω , 实验室提供了下列器材:

电流表 G (量程 $0\sim 10\text{mA}$, 内阻未知)

电阻箱 R_1 (总阻值为 9999.9Ω , 额定电流为 1A)

电阻箱 R_2 (总阻值为 999.9Ω , 额定电流为 2.5A)

滑动变阻器 R_3 (最大阻值约为 100Ω , 额定电流为 2A)

滑动变阻器 R_4 (最大阻值约为 2000Ω , 额定电流为 1A)

开关 2 个, 导线若干

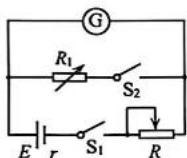
(1) 先用图甲所示电路测量电流表 G 的内阻:

① 滑动变阻器 R 应该选取_____ (选填 " R_3 " 或 " R_4 ");

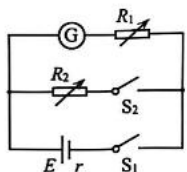
② 断开开关 S_1 、 S_2 , 连接好电路, 将滑动变阻器 R 的滑片滑至_____端 (选填 "左" 或 "右");

③ 闭合开关 S_1 , 调节 R , 使电流表 G 的指针满偏;

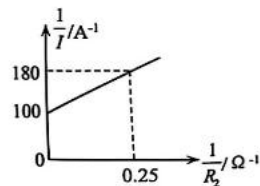
④ 保持 R 的滑片位置不变, 再闭合开关 S_2 , 将电阻箱 R_1 的阻值调为 20.0Ω 时, 电流表 G 的示数为 4.0mA , 则电流表 G 的内阻 $R_g =$ _____ Ω , 电流表 G 内阻的测量值较其真实值_____ (选填 "偏大" "偏小" 或 "不变")。



甲



乙



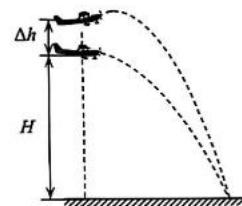
丙

(2) 按图乙所示电路图连接电路, 将电阻箱 R_1 的阻值调为 1170.0Ω , 再闭合开关 S_1 、 S_2 , 多次调节电阻箱 R_2 , 记录每次电阻箱 R_2 的阻值及对应的电流表的示数, 作出 $\frac{1}{I} - \frac{1}{R_2}$ 图像如图丙所示, 则该型号电池的电动势 $E =$ _____ V , 内阻 $r =$ _____ Ω 。(结果均保留 1 位小数)

15. (8分) 精确空投系统通过辅助制导设备, 在惯性导航的基础上微调运动轨迹来提高空投物资的准确度。如图所示, 某次空投中飞机在 $H = 80\text{m}$ 高度以水平速度 $v_0 = 10\text{m/s}$ 匀速飞行。飞机释放一个质量 $m = 200\text{kg}$ 的包裹, 释放后包裹依靠惯性运动, 忽略空气阻力, 重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。

(1) 要使包裹能准确投送到飞机正前方水平地面上的目标位置, 求包裹释放位置与目标位置的水平距离 x ;

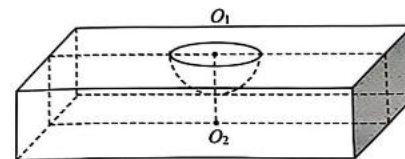
(2) 若飞机飞行过程中突然遇到强风, 强风过后飞机高度抬升了 $\Delta h = 2\text{m}$, 并获得竖直向上的速度 $v_y = 1\text{m/s}$, 水平速度不变, 此时飞机处于 (1) 问中释放位置的正上方, 立即释放包裹。要使包裹仍能准确投送到同一目标位置, 释放包裹的同时启动辅助制导系统, 使包裹始终受到一竖直向下的恒力 F 作用, 求该力的大小。



16. (8分) 如图所示, 用透明介质材料制成长方体棱镜, 棱镜上下表面是边长为 $8R$ 的正方形, 棱镜的高为 $\sqrt{3}R$, O_1 、 O_2 分别为棱镜上下表面的中心; 在棱镜上表面有一个以 O_1 为球心、半径为 R 的半球形凹坑, 棱镜的 4 个侧面及底面均涂有吸光材料。在 O_2 处放置一单色点光源, 光源发出的光只能从上表面射出, 射到其他面上的光线均被吸收。已知棱镜上表面有光射出的位置离球心 O_1 的最大距离为 $3R$, 球冠面积公式为 $S = 2\pi rh$, 其中 r 为球冠所在球面的半径, h 为球冠的高, 求

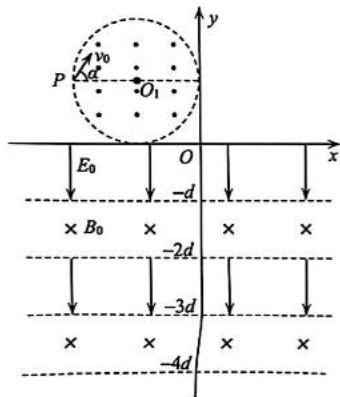
(1) 该介质材料的折射率 n ;

(2) 在半球面上有折射光线射出的区域 (球冠) 表面积 S 。



17. (14分) 如图所示, xOy 平面直角坐标系中, 在第二象限内存在垂直纸面向外的圆形匀强磁场区域, O_1 为圆心, 半径为 R , 磁场边界与两坐标轴相切; $y \leq 0$ 区域内交替分布宽度均为 d 的匀强电场和匀强磁场, 其边界均与 x 轴平行, 匀强电场的电场强度大小为 E_0 , 方向沿 y 轴负方向, 匀强磁场的磁感应强度大小为 B_0 , 方向垂直于纸面向里。一质量为 m 、电量为 $+q$ 的带电粒子, 从圆形边界上的 P 点以初速度 v_0 射入磁场, PO_1 与 x 轴平行, v_0 与 PO_1 夹角 $\alpha = 60^\circ$ 。粒子射出圆形磁场瞬间, 在 $y > 0$ 区域内加上沿 y 轴正向的匀强电场 (图中未画出)。已知圆形磁场的磁感应强度大小为 $\frac{mv_0}{qR}$, $y > 0$ 区域内匀强电场的电场强度大小为 $\frac{mv_0^2}{qR}$, 不计粒子重力。

- (1) 求粒子在圆形磁场区域做圆周运动的半径;
- (2) 求粒子离开圆形磁场区域后, 到达 x 轴的速度大小;
- (3) 求粒子穿出 $y \leq 0$ 区域内第二个电场时速度方向与竖直方向夹角正弦值;
- (4) 若粒子到达 $y \leq 0$ 区域内某个磁场下边界时, 速度方向恰好沿 x 轴正向, 求此时速度大小。



18. (16分) 如图所示, 质量 $m_B = 4\text{kg}$ 的光滑斜劈 B 静止在水平台面上, 底边长度 $d = 6\text{m}$, 高度 $h = 4\text{m}$ 。 B 底端距离台面边缘 $x_0 = 2\text{m}$, 水平地面上—质量 $m_C = 2\text{kg}$ 的木板 C 紧靠平台静置, C 上表面与台面相平。质量 $m_A = 2\text{kg}$ 、可看作质点的物块 A 从 B 顶端由静止释放, 滑到台面上时与台面发生相互作用, A 的动能发生损失, 进入台面后的速度水平向右, 大小为 $v_x = 4\sqrt{2}\text{m/s}$ 。已知 A 沿 B 下滑过程中, A 和 B 相对地面均做匀变速直线运动, B 与台面、 C 与地面间均无摩擦, A 与台面、 A 与 C 间动摩擦因数 $\mu = 0.2$, 重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求
- (1) A 滑到 B 底端时, B 向左滑动的距离 x_B ;
 - (2) A 滑上 C 时 A 的速度大小 v_0 ;
 - (3) 为使 A 不从 C 上滑下, C 的最小长度 L ;
 - (4) A 滑到 B 底端后, 与台面发生相互作用过程中 A 损失的动能 ΔE_k 。

