

# 高邮市高三 2024~ 2025 学年第二学期第一次联考

## 高三 物理

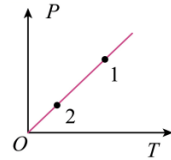
一、单选题：每小题 4 分，共 44 分。

1. 几十亿年后太阳内部氢元素消耗殆尽，内部高温高压使三个氦核发生短暂的热核反应，被称为氦闪，核反应方程为  $3\text{}^4_2\text{He} \rightarrow \text{X}$ ，该反应放出的能量为  $E$ ，真空中的光速为  $c$ 。则下列说法中正确的是

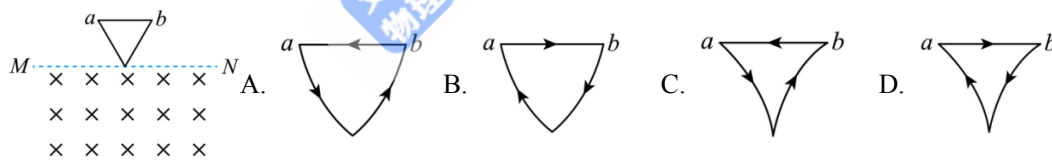
- A. 该反应属于  $\alpha$  衰变                      B. 该反应的质量亏损为  $\frac{E}{c^2}$
- C. X 核的平均结合能为  $\frac{E}{12}$                 D. X 核中有 12 个中子

2. 一定质量的理想气体状态变化图线如图所示，从状态 1 变化到状态 2 的过程中，下列说法正确的是

- A. 气体对外界做功                      B. 气体向外放出热量
- C. 气体的内能增大                      D. 气体分子的平均动能增大

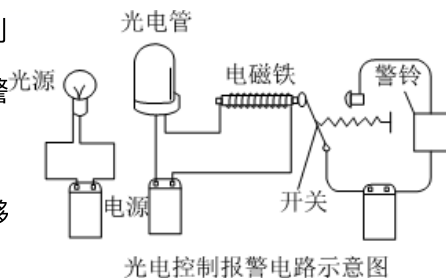


3. 如图，水平面  $MN$  下方存在垂直纸面向里的匀强磁场，纸面为竖直平面。不可形变的导体棒  $ab$  和两根可形变的导体棒组成三角形回路框，其中  $ab$  处于水平位置框从  $MN$  上方由静止释放，框面始终在纸面内框落入磁场且  $ab$  未到达  $MN$  的过程中，沿磁场方向观察，框的大致形状及回路中的电流方向为

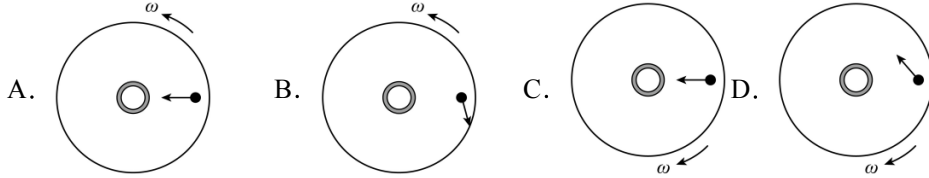


4. 光电效应在自动化控制领域有着广泛的应用. 如图所示的光电控制报警电路中，某一频率的光束照射到光电管，光电管产生光电效应，与光电管连接的电路有电流，电磁铁产生磁场，会吸引报警电路中的开关断开，从而实现自动控制. 则

- A. 当物体从光源和光电管间通过时，挡住光束使报警电路中的开关闭合
- B. 任意频率的光照射到光电管上，只要光照时间足够长就能产生光电流
- C. 对于光电管来说，入射光波长必须大于某一极限值，才能产生光电效应
- D. 该频率的光照射光电管，光的强度越强，单位时间内逸出的电子数越少

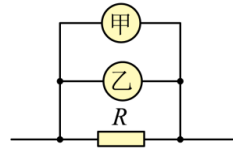


5. 某电视台举办了一期群众娱乐节目，其中有一个环节是让群众演员站在一个旋转较快的大平台边缘上，设法将篮球投入大平台圆心处的球筐内。如果群众演员相对平台静止，则下面各俯视图中哪幅图中的篮球可能被投入球筐（图中沿圆盘箭头指向表示圆盘转动方向，圆盘内箭头指向表示投篮方向）



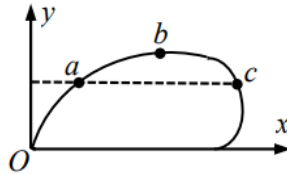
6. 用两个完全相同的表头分别改装成量程为 $0 \sim 3V$ 和 $0 \sim 15V$ 的甲、乙两个电压表，改装后两表的刻度已对应修改，将两个电压表接在如图所示的电路中，图中 $R$ 为定值电阻。下列说法正确的是

- A. 甲、乙两电压表指针的偏角相同，示数之比为 $1:5$
- B. 甲、乙两电压表指针的偏角相同，示数之比为 $5:1$
- C. 甲、乙两电压表的示数相同，指针的偏角之比为 $1:5$
- D. 甲、乙两电压表的示数相同，指针的偏角之比为 $5:1$

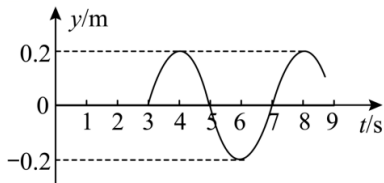


7. 如图所示，2024 珠海航空展上，飞行员驾驶飞机沿实线轨迹在竖直面内匀速率飞行， $a$ 、 $b$ 、 $c$ 为飞行轨迹上的三点， $a$ 、 $c$ 为飞行过程中距离地面高度相等的两点。关于此飞机，下列说法中正确的是

- A. 各点的加速度方向竖直向下
- B. 在 $a$ 点所受的合力比在 $c$ 点小
- C.  $a$ 、 $c$ 两点的重力功率相等
- D.  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 三点的机械能相等

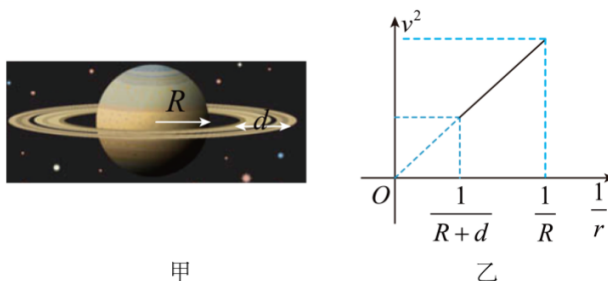


8. 一列简谐横波沿直线传播。以波源 $O$ 为平衡位置开始振动为计时零点，质点 $A$ 的振动图象如图所示，已知 $O$ 、 $A$ 的平衡位置相距 $0.9m$ ，以下判断正确的是



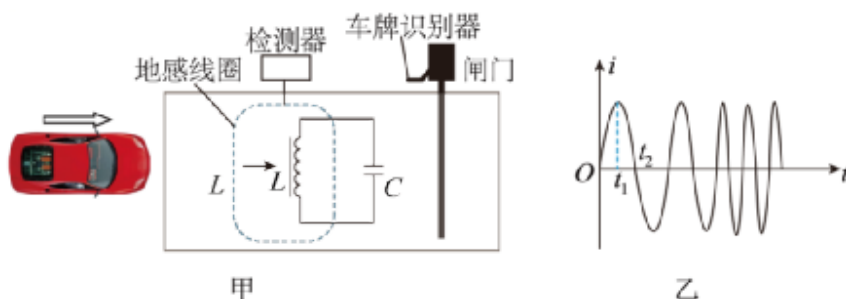
- A. 波长为 $1.2m$
- B. 波源起振方向沿 $y$ 轴负方向
- C. 波速大小为 $0.4m/s$
- D. 质点 $A$ 的动能在 $t=4s$ 时最大

9. 行星外围有一圈厚度为  $d$  的发光带(发光的物质), 简化为如图甲所示的模型,  $R$  为该行星除发光带以外的半径。现不知发光带是该行星的组成部分还是环绕该行星的卫星群, 某科学家做了精确的观测, 发现发光带中的物质绕行星中心的运行速度与到行星中心的距离  $r$  的倒数之间关系如图乙所示, 已知图线斜率为  $k$ , 下列说法正确的是:



- A. 发光带是该行星的组成部分      B. 发光带的质量是  $\frac{kR}{G}$   
 C. 行星的质量是  $\frac{k}{G}$       D. 行星的质量是  $\frac{G}{k}$

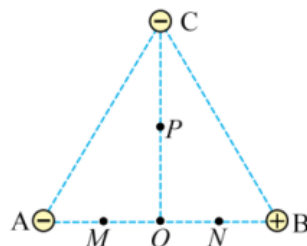
10. 图甲为某种车辆智能道闸系统的简化原理图: 预埋在地面下的地感线圈  $L$  和电容器  $C$  构成  $LC$  振荡电路, 当车辆靠近地感线圈时, 线圈自感系数变大, 使得振荡电流频率发生变化, 检测器将该信号发送至车牌识别器, 从而向闸机发送起杆或落杆指令。某段时间振荡电路中的电路如图乙, 则下列有关说法错误的是



- A.  $t_1$ 时刻电容器间的电场强度为最小值      B.  $t_1 \sim t_2$ 时间内, 电容器处于充电过程  
 C. 汽车靠近线圈时, 振荡电流频率变小      D. 从图乙波形可判断汽车正靠近地感线圈

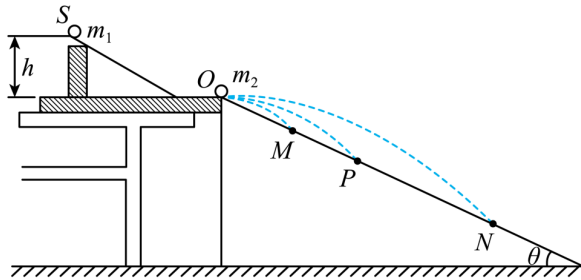
11. 如图所示, 正三角形的三个顶点固定三个等量电荷, 其中  $B$  带正电,  $A$ 、 $C$  带负电,  $O$ 、 $M$ 、 $N$  为  $AB$  边的四等分点, 下列说法中正确的是

- A. 电场强度  $E_M > E_N$   
 B.  $O$ 、 $N$  两点电势  $\varphi_O < \varphi_N$   
 C.  $M$ 、 $N$  两点电势  $\varphi_M > \varphi_N$   
 D. 同一负电荷在  $P$  点电势能比在  $O$  点时要小



三、实验题：每空 3 分，共 15 分。

12. 如图所示，用“碰撞实验器”可以探究碰撞中的不变量。实验时先让质量为  $m_1$  的入射小球从斜槽轨道上某一固定位置  $S$  由静止开始滚下，从轨道末端  $O$  点水平抛出，落到与轨道  $O$  点连接的倾角为  $\theta$  的斜面上。再把质量为  $m_2$  的被碰小球放在斜槽轨道末端，让入射小球仍从位置  $S$  由静止滚下，与被碰小球碰撞后，分别与斜面第一次碰撞留下各自的落点痕迹。 $M$ 、 $P$ 、 $N$  为三个落点的位置。（不考虑小球在斜面上的多次碰撞）



(1) 实验中，直接测定小球碰撞前后的速度是不容易的。但是，可以通过仅测量\_\_\_\_\_，间接地解决这个问题。

A. 小球开始释放高度  $h$     B. 斜面的倾角  $\theta$     C.  $O$  点与各落点的距离

(2) 以下提供的测量工具中，本实验必须使用的是\_\_\_\_\_。

A. 刻度尺    B. 天平    C. 量角器    D. 秒表

(3) 关于本实验，下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

A. 斜槽轨道必须光滑，且入射小球每次释放的初位置相同

B. 斜槽轨道末端必须水平

C. 为保证入射球碰后沿原方向运动，应满足入射球的质量  $m_1$  等于被碰球的质量  $m_2$

(4) 在实验误差允许范围内，若满足关系式\_\_\_\_\_，则可以认为两球碰撞前后总动量守恒。

A.  $m_1 \cdot OP = m_1 \cdot OM + m_2 \cdot ON$

B.  $m_1 \cdot \sqrt{OP} = m_1 \cdot \sqrt{OM} + m_2 \cdot \sqrt{ON}$

C.  $m_1 \cdot \sqrt{ON} = m_1 \cdot \sqrt{OP} + m_2 \cdot \sqrt{OM}$

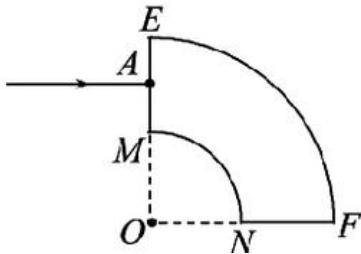
D.  $m_1 \cdot ON = m_1 \cdot OP + m_2 \cdot OM$

(5) 若碰撞是弹性碰撞，以上物理量还满足的表达式为\_\_\_\_\_

三、解答题：4小题，分值分别为6分，8分，12分，15分，共41分。

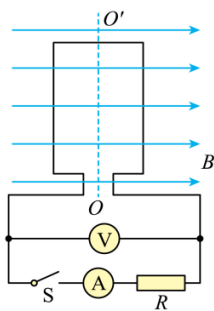
13. 如图所示，一段弯成四分之一圆弧形状的粗细均匀的透明体截面图， $ME = MO$ ，一束蓝光由  $ME$  端面的中点  $A$  垂直射入，恰好能在弧面  $EF$  上发生全反射，求：

- (1) 透明体的折射率；
- (2) 若只将蓝光换成红光，判断红光能否在弧面  $EF$  上发生全反射，写出必要的答题依据。



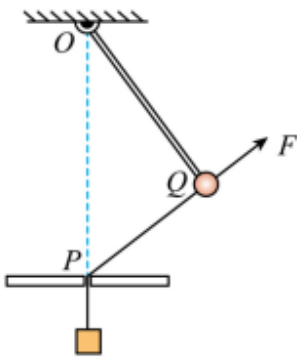
14. 如图所示为交流发电机示意图，匝数  $n = 100$  的矩形线圈，边长分别为  $30\text{ cm}$  和  $20\text{ cm}$ ，内阻为  $5\ \Omega$ ，在磁感应强度  $B = 0.5\text{ T}$  的匀强磁场中绕  $OO'$  轴以  $50\sqrt{2}\text{ rad/s}$  的角速度匀速转动，线圈和外部  $20\ \Omega$  的电阻  $R$  相连接，从图示位置开始计时，求：

- (1) 交变电流的感应电动势瞬时值表达式；
- (2) 电阻  $R$  上所消耗的电功率是多少。

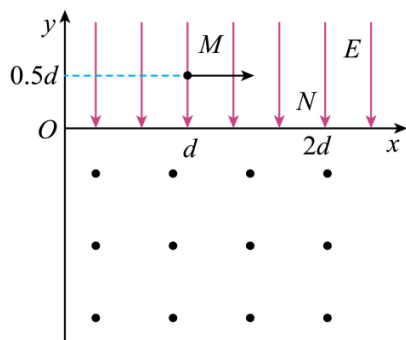


15. 如图所示, 可在竖直平面内转动的长为  $1\text{m}$  的轻杆一端固定于  $O$ , 另一端  $Q$  固定一小球, 穿过  $O$  正下方小孔  $P$  的细线连接质量均为  $2\text{kg}$  物块与小球. 现用沿细线方向的力  $F$  拉小球, 小球和物块静止时  $\angle OQP = 90^\circ$ 、 $\angle POQ = 37^\circ$ , 重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\sin 53^\circ = 0.8$ , 忽略一切摩擦. 求:

- (1)  $F$  的大小;
- (2) 撤去  $F$  瞬间, 线对小球的拉力大小  $T$ ;
- (3) 撤去  $F$  后, 小球运动到最低点时的速度大小  $v$ .



16. 如图所示, 在某空间建立平面直角坐标系  $xOy$ , 第一象限有沿  $y$  轴负方向的匀强电场, 电场强度大小为  $E$ . 第四象限存在垂直坐标平面向外的匀强磁场. 一不计重力、质量为  $m$ 、带电荷量为  $+q$  的粒子从  $M$  点  $(d, 0.5d)$  沿  $x$  轴正方向飞出, 第 1 次经过  $x$  轴时的位置为  $N$  点, 坐标为  $(2d, 0)$ .



- (1) 求粒子的初速度大小;
- (2) 如果粒子第一次经过  $x$  轴后不能回到第一象限, 求磁感应强度的大小范围;

(3)如果粒子第一次经过  $x$  轴后能再次经过  $N$  点, 求磁感应强度大小的取值及粒子连续两次经过  $N$  点的最长时间间隔。