

2024 北京怀柔高三（上）开学考

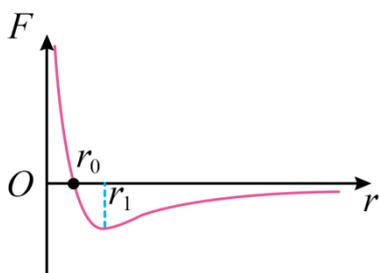
物 理

考生须知：

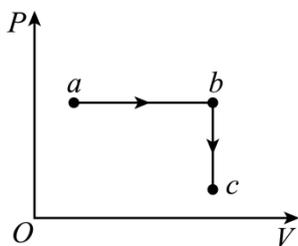
1. 本试卷共 9 页，分为两个部分。第一部分为选择题，共 30 小题（共 60 分）；第二部分为材料题，共 8 道小题（共 40 分）；
2. 考生务必在试卷与答题卡上认真填写姓名、班级信息；
3. 试题所有答案必须填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。作答时必须使用黑色字迹的签字笔作答；
4. 考试结束时，立即停止答卷，监考人员将答题卡收回，考生保留试卷与草稿纸。

一、单项选择题（每题 3 分，共 42 分）

1. 电磁波与机械波具有的共同性质是（ ）
 - A. 都是横波
 - B. 都能传输能量
 - C. 都能在真空中传播
 - D. 都以光速传播
2. 下列说法正确的是（ ）
 - A. 泊松亮斑属于光的干涉现象
 - B. 光的干涉和衍射现象说明光是一种横波
 - C. 用光导纤维传输信息利用了光的全反射现象
 - D. 测体温的额温枪是通过测量人体辐射的紫外线进行测温
3. 分子间的作用力 F 与分子间距离 r 的关系如图所示， r_0 为分子间的平衡位置。下列说法正确的是（ ）



- A. 当 $r = r_0$ 时，分子间的作用力最小
 - B. 当 $r = r_1$ 时，分子间的作用力表现为斥力
 - C. 分子间的作用力总是随分子间距离增大而减小
 - D. 分子间的作用力总是随分子间距离增大而增大
4. 如图所示，一定质量的理想气体从状态 a 开始，沿图示路径先后达到状态 b 和 c 。下列说法正确的是（ ）



- A. $a \rightarrow b$ 的过程中，气体体积增大，外界对气体做功
 - B. $a \rightarrow b$ 的过程中，气体温度升高，从外界吸收热量
 - C. $b \rightarrow c$ 的过程中，气体压强减小，从外界吸收热量
 - D. $b \rightarrow c$ 的过程中，气体温度保持不变，内能保持不变
5. 某变压器铭牌上标示的部分信息如图所示，以下判断正确的是 ()

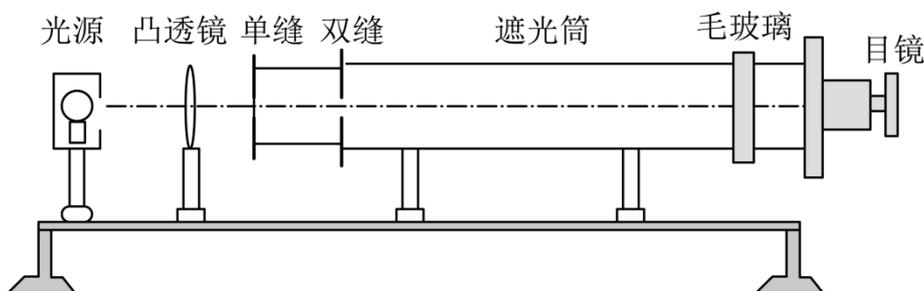


- A. 该变压器原线圈的匝数比副线圈的匝数少
- B. 输入直流电压，该变压器也能实现变压效果
- C. 当原线圈输入交流电压 220 V、副线圈不接负载时，副线圈两端的电压为 0
- D. 当原线圈输入交流电压 220 V、副线圈接负载时，副线圈中电流比原线圈中电流大

6. 在“用油膜法估测分子的大小”实验中，下列的假设与该实验无关的是 ()

- A. 油膜中分子沿直线排列
- B. 油膜为单分子层且分子都是球形
- C. 油膜的体积等于总的分子体积之和
- D. 油膜中分子一个挨一个排列，不计它们的间隙

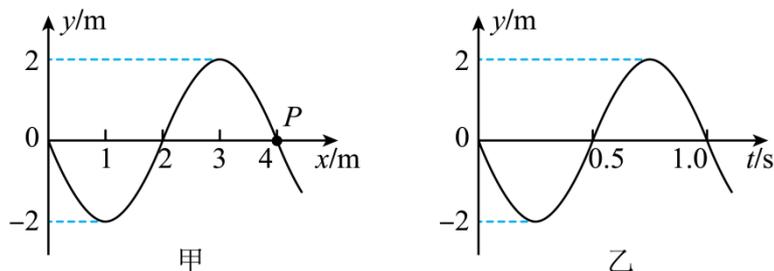
7. 某同学用如图所示的实验装置观察光的干涉现象。光源发出的光经红色滤光片（装在单缝前）成为单色光，经过单缝、双缝发生干涉，通过目镜观察到干涉条纹。若要使条纹间距变宽，以下措施可行的是 ()



- A. 增大单缝到双缝的距离
- B. 换用更短的遮光筒
- C. 换用间距更小的双缝

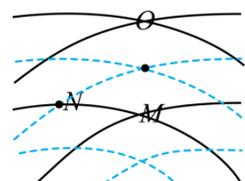
D. 换用绿色的滤光片

8. 一列简谐横波某时刻的波形图如图甲所示。由该时刻开始计时，质点 P 的振动情况如图乙所示。下列说法正确的是 ()



- A. 该波沿 x 轴正方向传播
- B. 该波的波速为 8m/s
- C. 质点 P 经过 1.5s 运动的路程为 12m
- D. 质点 P 经过 1.5s 运动的位移为 6m

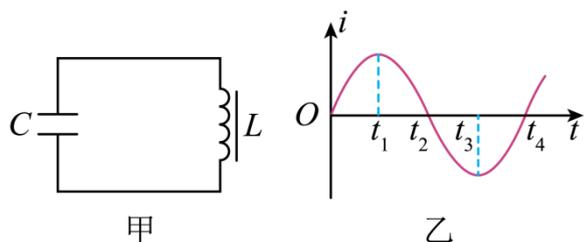
9. 如图所示，振幅和频率均相同、相位差恒定、振动方向相同的两列波相遇，实线与虚线分别表示两列波的波峰和波谷。某时刻， M 点处波峰与波峰相遇，下列说法中正确的是 ()



- A. M 点处质点始终处于波峰位置
- B. N 点处质点始终处在平衡位置
- C. 从该时刻起经过半个周期， O 点处质点处在平衡位置
- D. 随着时间的推移， M 点处质点将沿波的传播方向向 O 点移动



10. 图甲为 LC 振荡电路，取回路中顺时针电流方向为正，回路中电流 i 随时间 t 变化的图像如图乙所示，下列说法正确的是 ()



- A. 在 $t_1 \sim t_2$ 内，电容器 C 在放电
- B. 在 $t_1 \sim t_2$ 内，电容器 C 的上极板带正电
- C. 在 $t_2 \sim t_3$ 内，磁场能正在转化为电场能
- D. 在 $t_2 \sim t_3$ 内，电容器 C 两极板间电压在不断减小

11. 一炮弹以一定倾角斜向上发射，它达到最高点时速度为 v ，若此时炮弹炸裂成 a 和 b 两部分，爆炸后瞬间， a 的速度方向与 v 相同。下列说法正确的是 ()

- A. 爆炸后， b 可能做自由落体运动

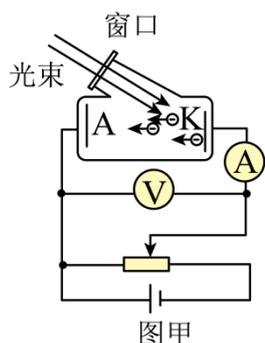
- B. 爆炸后， b 可能做竖直上抛运动
- C. 爆炸后瞬间， b 的速度方向一定与 v 相反
- D. 爆炸后瞬间， b 的速度方向一定与 v 相同

12. 远距离输电线路的示意图如图所示。若发电机的输出电压不变，升压变压器和降压变压器都是理想变压器，输电导线有一定的电阻，下列说法正确的是（ ）

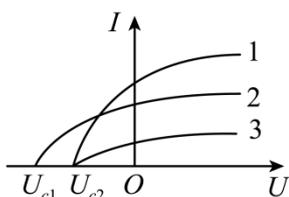


- A. 升压变压器的输出电压等于降压变压器的输入电压
- B. 升压变压器的输出功率等于降压变压器的输入功率
- C. 当用户用电器总电阻减少时，升压变压器原线圈中电流变小
- D. 当用户用电器总电阻减少时，降压变压器原线圈中电压变小

13. 研究光电效应的电路如图所示，用蓝光、较强的黄光和较弱的黄光分别照射密封真空管中的金属极板 K，极板发射出的光电子在电路中形成的光电流 I 与 AK 之间的电压 U 的关系图像如图乙所示。关于 1、2、3 三条曲线，下列说法正确的是（ ）



图甲



图乙



- A. 1、3 为用黄光照射时得到的曲线，曲线 1 对应的黄光较强
- B. 1、3 为用黄光照射时得到的曲线，曲线 3 对应的黄光较强
- C. 2、3 为用黄光照射时得到的曲线，曲线 2 对应的黄光较强
- D. 2、3 为用黄光照射时得到的曲线，曲线 3 对应的黄光较强

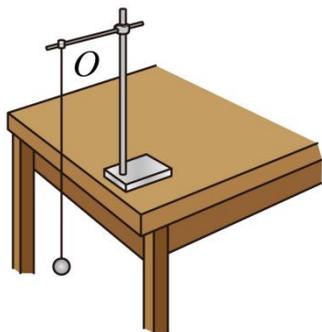
14. 我国科研人员对“嫦娥五号”返回器携带的月壤样品进行研究，取得了重大科研成果。经研究发现月球土壤里富含的氦-3 (${}^3_2\text{He}$) 是理想的热核反应原料，即利用一个氘核 (${}^2_1\text{H}$) 和一个氦-3 发生核反应产生一个质子和一个新核 X，并释放能量。氦-3 主要来自太阳风——太阳喷射出来的高能粒子流。月球没有磁场和大气的保护，太阳风可以直接降落在月球表面，使其携带的氦-3 得以保存，但氦-3 在地球上含量极少。此外，中国科学院物理研究所在开展系统的物质科学研究中首次发现天然玻璃纤维。这些具有超高长径比的玻璃纤维来源于撞击过程中黏稠液体的热塑成型。和低长径比的玻璃珠相比，形成这些玻璃纤维的液体粘度要更高，意味着对应的撞击温度和撞击速率更低。研究人员综合分析了嫦娥五号月壤样品中玻璃物质的形态、成分、微观结构和形成机制。他们发现，月球表面存在着固、液、气多种转变路径的玻璃起源。月球表面频繁遭受的陨石及微陨石撞击导致的矿物熔化和快速冷却，产生了各种形态的玻璃物质。根据以上信息及所学知识判断，下列说法错误的是（ ）

- A. 新核 X 是 ${}^4_2\text{He}$
- B. 月球表面存在较为温和的微撞击事件
- C. 地磁场会使太阳风中的氦-3 发生偏转, 影响其到达地球表面
- D. 氦-3 参与聚变反应, 不会产生核辐射, 反应过程中不会存在质量亏损

第二部分

二、本部分共 6 题, 共 58 分。

15. 某同学用如图所示的装置做“用单摆测量重力加速度”实验。



(1) 为了比较准确地测出当地的重力加速度, 应选用下列器材中的_____ (选填选项前的字母)。

- A. 长约 1 m 的细线
- B. 长约 30 cm 的细线
- C. 直径约 1 cm 的匀质铁球
- D. 直径约 10 cm 的匀质木球
- E. 分度值为 1 cm 的刻度尺
- F. 分度值为 1 mm 的刻度尺

(2) 为减小误差, 该实验并未直接测量单摆的周期 T , 而是先测量 n 次全振动的用时 t 再求出 T 。下列实验采用了类似方法的有_____ (选填选项前的字母)。

- A. “用油膜法估测油酸分子的大小”实验中 1 滴油酸酒精溶液体积的测量
- B. “用双缝干涉实验测量光的波长”实验中相邻亮条纹间距离的测量
- C. “探究等温情况下一定质量气体压强与体积的关系”实验中气体体积的测量

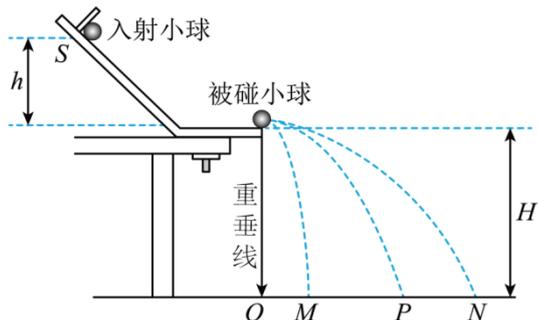
(3) 该同学测得的重力加速度数值小于当地的重力加速度的实际值, 造成这一情况的原因可能是_____ (选填选项前的字母)。

- A. 开始摆动时振幅较小
- B. 开始计时时, 过早按下秒表
- C. 测量周期时, 误将摆球 $(n-1)$ 次全振动的时间记为 n 次全振动的时间

(4) 若将该装置放置在电梯中, 电梯静止时, 测得周期为 T_1 ; 电梯匀加速上升时, 测得周期为 T_2 。摆长为 L 。则电梯匀加速上升时的加速度为_____。(用 L 、 T_1 、 T_2 表示)

16. 用如图所示的装置研究在斜槽末端小球碰撞时的动量守恒。实验中入射小球和被碰小球半径相等, 用天平测得两小球质量分别为 m_1 、 m_2 。图中 O 点是重垂线所指的位置, 实验时先让入射小球多次从斜轨上位置 S 由静止释放, 通过白纸和复写纸找到其平均落地点的位置 P , 然后, 把被碰小球静置于轨道的水平

部分末端，仍将入射小球从斜轨上位置 S 由静止释放，与被碰小球相碰，并多次重复该操作，两小球平均落地点位置分别为 M 、 N 。



(1) 在实验中可以不测量速度的具体数值，仅通过测量_____ (选填选项前的字母) 间接地解决这个问题。

- A. 小球开始释放的高度 h
- B. 小球做平抛运动的水平位移 OP 、 OM 、 ON
- C. 小球抛出点距地面的高度 H

(2) 本实验必须满足的条件是_____ (选填选项前的字母)。

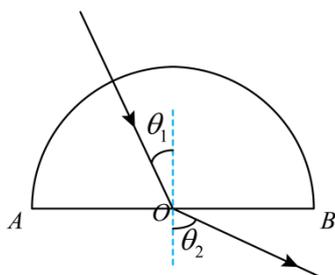
- A. 同一组实验中，入射小球必须从同一位置由静止释放
- B. 轨道倾斜部分必须光滑
- C. 轨道末端必须水平

(3) 在实验误差允许范围内，若满足关系式_____ (用所测物理量的字母表示)，则可以认为两球碰撞前后的动量守恒；若再满足关系式_____ (用所测物理量的字母表示)，则可以认为两球发生的是弹性碰撞。

(4) 实验中入射小球的质量 m_1 应该_____ (选填“大于”“小于”和“等于”) 被碰小球的质量 m_2 ，请说明理由_____。

17. 如图所示，一半圆形玻璃砖放在真空中，一束单色光以 $\theta_1=30^\circ$ 角入射到 AB 界面的圆心 O ，折射光线与法线的夹角 $\theta_2=60^\circ$ 。已知真空中的光速 $c=3 \times 10^8 \text{ m/s}$ 。求：

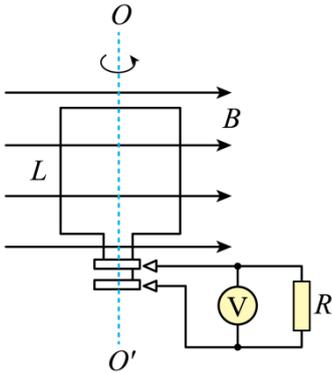
- (1) 玻璃砖的折射率 n ；
- (2) 光在玻璃砖中的传播速度 v ；
- (3) 若增大入射角，光线入射到 O 点后刚好没有折射光线射出，求此时入射角 θ 。(可以用三角函数表达)



18. 如图所示，在水平方向的匀强磁场中，正方形闭合线圈绕竖直轴 OO' 匀速转动，线圈通过滑环和电刷与一个电阻 R 和一个理想交流电压表相连接。已知磁场的磁感应强度 $B=0.1\text{T}$ 。线圈匝数 $n=100$ 匝，边

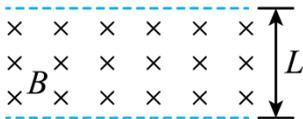
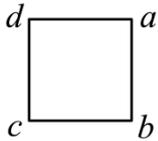
长 $L = 20\text{cm}$ ，线圈电阻 $r = 2\Omega$ ，线圈转动的角速度 $\omega = 30\text{rad/s}$ ，电阻 $R = 4\Omega$ ，求：

- (1) 线圈转到与磁场平行时，线圈中的电动势 E ；
- (2) 交流电压表的示数 U 。



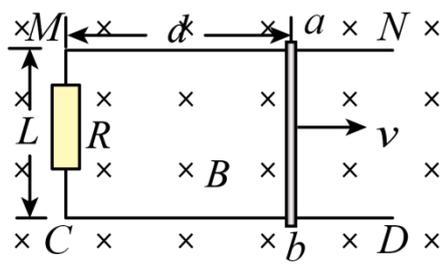
19. 如图所示，有一个单匝正方形闭合线框 $abcd$ ，边长为 L ，质量为 m 。线框下方有一水平匀强磁场，磁场方向垂直线框所在平面，磁感应强度为 B 磁场区域宽度为 L 。在磁场上方某一高度处释放线框，线框在下落过程中始终与磁场方向垂直，且 bc 边保持水平。若线框恰好以速度 v 匀速通过磁场，重力加速度为 g ，空气阻力可忽略不计，求：

- (1) 线框进入磁场过程中， bc 两点间的电势差 U ；
- (2) 线框通过磁场过程中产生的热量 Q ；
- (3) 若将线框从更高的地方释放，请分析说明线框通过磁场过程中的运动情况。



20. 如图所示，两根相距为 L 的光滑金属导轨 MN 、 CD 固定在水平面内，并处在方向竖直向下的匀强磁场中，导轨足够长且电阻不计。在导轨的左端接入一阻值为 R 的定值电阻，将质量为 m ，电阻可忽略不计的金属棒 ab 垂直放置在导轨上。金属棒 ab 以恒定速度 v 向右运动过程中始终与导轨垂直且接触良好，不计空气阻力。回答以下问题：

- (1) 若所加匀强磁场的磁感应强度为 B 且保持不变，试从磁通量变化、电动势的定义、自由电子的受力和运动，或功能关系等角度入手，选用两种方法推导 ab 棒中产生的感应电动势 E 的大小；
- (2) 某同学对此安培力的作用进行了分析，他认为：安培力的实质是形成电流的定向移动的电荷所受洛伦兹力的合力，而洛伦兹力是不做功的，因此安培力也不做功。你认为他的观点是否正确，并说明理由。（假设电子在金属棒中定向移动可视为匀速运动，电子电荷量为 e ）



参考答案

一、单项选择题（每题3分，共42分）

【1 题答案】

【答案】B

【2 题答案】

【答案】C

【3 题答案】

【答案】A

【4 题答案】

【答案】B

【5 题答案】

【答案】D

【6 题答案】

【答案】A

【7 题答案】

【答案】C

【8 题答案】

【答案】C

【9 题答案】

【答案】B

【10 题答案】

【答案】D

【11 题答案】

【答案】A

【12 题答案】

【答案】D

【13 题答案】

【答案】A

【14 题答案】

【答案】D



第二部分

二、本部分共6题，共58分。

【15 题答案】

【答案】 ①. ACF ②. AB##BA ③. B ④. $4\pi^2 L(\frac{1}{T_2^2} - \frac{1}{T_1^2})$

【16 题答案】

【答案】 ①. B ②. AC##CA ③. $m_1OP = m_1OM + m_2ON$ ④. $m_1OP^2 = m_1OM^2 + m_2ON^2$ ⑤. 大于 ⑥. 确保碰撞后入射球可以直接水平飞出，不会反弹

【17 题答案】

【答案】 (1) $n = \sqrt{3}$; (2) $v = \sqrt{3} \times 10^8$ m/s; (3) $\theta = \arcsin \frac{\sqrt{3}}{3}$

【18 题答案】

【答案】 (1) 12V; (2) $4\sqrt{2}$ V

【19 题答案】

【答案】 (1) $U = \frac{3}{4}BLv$; (2) $Q = 2mgL$; (3) 线框可能先做加速度减小的减速运动，当速度减为 v 时做匀速运动，也可能通过磁场的整个过程中均做加速度减小的减速运动

【20 题答案】

【答案】 (1) 见解析; (2) 不正确，见解析

