

(在此卷上答题无效)

2025-2026 学年福州市高三年级五月质量检测

物 理

(完卷时间: 75 分钟; 满分: 100 分)

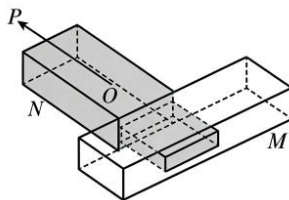
友情提示: 请将所有答案填写到答题卡上! 请不要错位、越界答题!

一、单项选择题: 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, 只有一项符合题目要求。

1. 2025 年 3 月, 我国成功研制“烛龙一号”碳 14 核电池, 利用放射性同位素碳 14 的 β 衰变提供长期稳定电能, 其衰变方程为 ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\text{e}$, 已知碳 14 的半衰期为 5730 年。下列说法正确的是
- A. 原子核的衰变过程同时满足质量数守恒和电荷数守恒
B. 衰变产生的电子来源于碳原子的核外电子
C. 碳 14 的半衰期会随电池工作时间的增加而逐渐减小
D. 8g 碳 14 经历 2 个半衰期, 剩余碳 14 的质量只有 4g
2. 如图甲, 福州华林寺是长江以南最古老的木结构建筑, 整个大殿结构都是榫卯相和, 其建造手法带有显著闽越地方特色。图乙是一种榫(凸出部分 N) 卯(凹进部分 M) 连接构件, 将 M 固定, 沿 N 的轴线 OP 将 N 从 M 中拉出, 若榫、卯接触面间的动摩擦因数均为 μ , 各接触面间的弹力大小均恒为 F_N , 则 N 从 M 中拉出的过程, M 与 N 间的摩擦力大小为

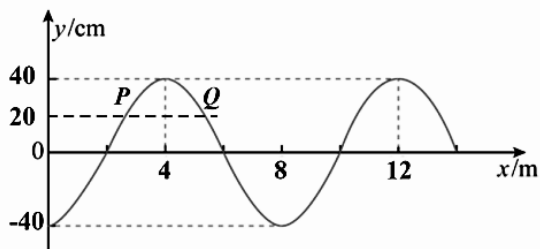


甲

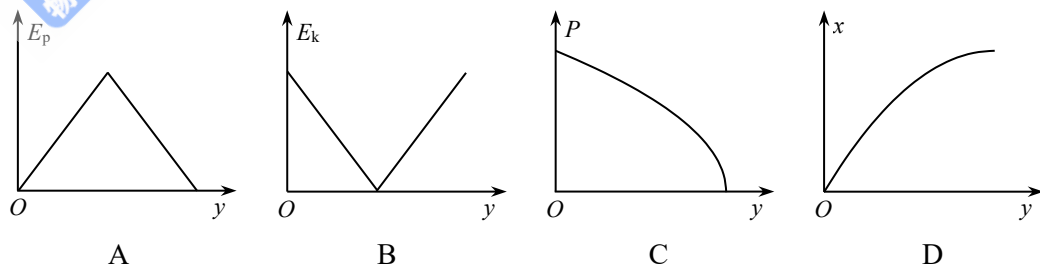
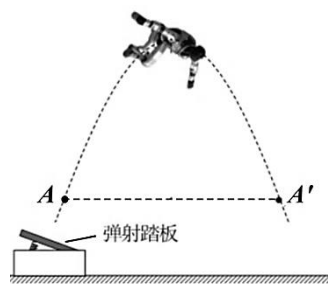


乙

- A. $5\mu F_N$ B. $4\mu F_N$ C. $2\mu F_N$ D. μF_N
3. 均匀介质中一列简谐横波沿 x 轴传播, $t=0$ 时刻部分波形如图所示, 已知质点 P 比质点 Q 先回到平衡位置, 且 $t=4\text{s}$ 时质点 P 、 Q 的位移相同, 则
- A. 波沿 x 轴负方向传播
B. 该波的波长为 12m
C. 该波的波速可能为 3m/s
D. 图示时刻经 $\frac{1}{4}$ 周期, P 、 Q 两质点通过的路程相等



4. 2026 年央视春晚《武 BOT》展示了人形机器人的武术才能。节目中，机器人借助弹射踏板斜向上弹出，不计空气阻力，在空中其重心的运动轨迹可视为抛物线如图所示。以 AA' 所在平面为零势能面，机器人重心从 A 到 A' 运动过程中，下列关于机器人的重力势能 E_p 、动能 E_k 、重力瞬时功率 P 、水平方向位移 x 与竖直方向位移 y 之间变化关系，可能正确的是



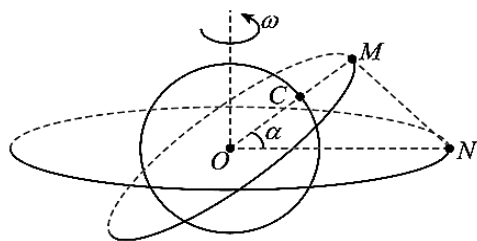
- 二、双项选择题：本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，有两项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

5. 我国是世界上第一个建成 800 千伏特高压直流输电工程的国家。某发电厂输出电压为 $u = 25\sqrt{2} \sin 100\pi t$ kV 的交流电，先通过原、副线圈匝数比为 1:40 的变压器升压，再经过整流后向远处直流输电。下列说法正确的是

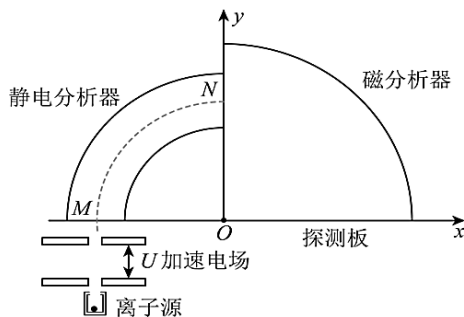
- A. 升压变压器输出电压的有效值为 $1000\sqrt{2}$ kV
- B. 升压变压器输出交流电的频率为 100Hz
- C. 提高输电电压可减少输电线的热损耗
- D. 在电能的输送方面，远距离高压直流输电优于高压交流输电

6. 如图所示，质量相同的人造地球卫星 M 、 N （可看作质点）绕地球的运动可视为匀速圆周运动，卫星 N 为地球静止同步轨道卫星。 C 是纬度为 $\alpha = 37^\circ$ 的地球表面上一点，若某时刻地心 O 与 C 、 M 、 N 在同一平面内，其中 O 、 C 、 M 在一条直线上，且 $\angle OMN = 90^\circ$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，则

- A. 卫星 M 受到的万有引力比卫星 N 大
- B. 卫星 M 的机械能比卫星 N 大
- C. 两卫星周期之比为 $T_M : T_N = 16 : 25$
- D. 两卫星线速度大小之比 $v_M : v_N = \sqrt{5} : 2$



7. 如图某一质谱仪由加速电场、静电分析器和磁分析器组成。若加速电场的电压为 U ，静电分析器通道为四分之一圆弧，中心线的半径为 R ，通道内存在均匀辐射电场，中心线处的电场强度大小为 E 。磁分析器有范围足够大的有界匀强磁场，磁感应强度大小为 B 、方向垂直于纸面向外， y 轴为两个分析器的边界。比荷为 k 的粒子从静止开始经加速电场加速后，沿中心线 MN 通过静电分析器，由 N 点垂直 y 轴进入磁分析器，最后恰好垂直打在放置于磁分析器下边界 (x 轴) 的探测板上，不计粒子重力。则



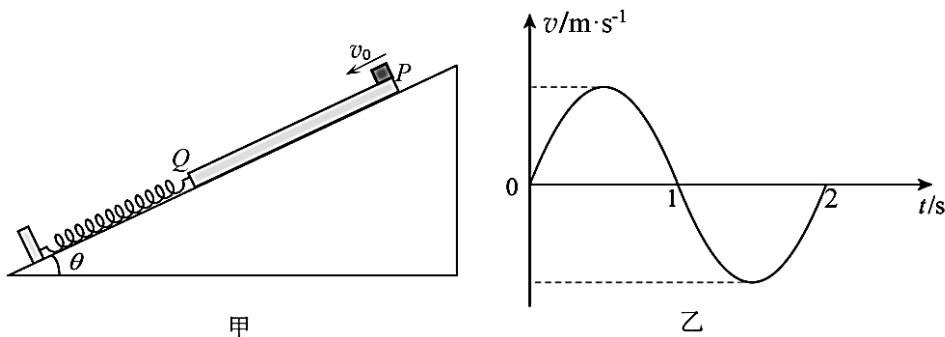
A. 打在探测板上的带电粒子为负电荷

B. 静电分析器中心线处电场强度大小 $E = \frac{2U}{R}$

C. E 与 B 的关系为 $\frac{E}{B} = \sqrt{2Uk}$

D. 比荷为 $2k$ 的带电粒子从离子源飘入质谱仪，将打在探测板距 O 点 $2R$ 的位置

8. 如图甲，倾角 $\theta = 30^\circ$ 的光滑斜面固定于水平面，劲度系数 $k = 100\text{N/m}$ 的轻弹簧一端固定在斜面挡板上，另一端与木板相连，木板静止在斜面上。现有一质量 $m = 2\text{kg}$ 的小物块以初速度 v_0 从木板的上端 P 点滑入， $t = 2\text{s}$ 时小物块滑至木板的下端 Q 点，此时小物块和木板的速度恰好均为零，木板前 2s 内的 $v-t$ 图像为正弦图线(如图乙所示)。已知小物块与长木板间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ，取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，弹簧形变均在弹性限度内。则下列说法正确的是



A. 小物块滑上木板的初速度大小 $v_0 = 2.5\text{m/s}$

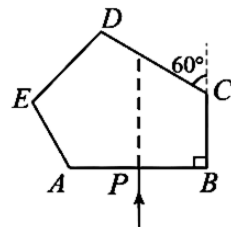
B. 前 2s 内，小物块与木板间摩擦生热为 75J

C. 前 1.5s 内，木板与弹簧系统的机械能增加了 6.75J

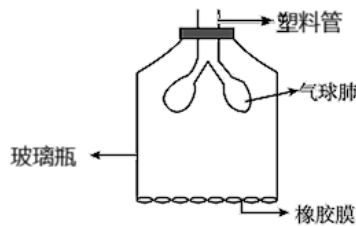
D. 若 $v_0 = 6.55\text{m/s}$ ，木板与弹簧系统的机械能增加最多

三、非选择题：共 60 分，其中 9、10、11 为填空题,12、13 为实验题,14、15、16 为计算题。考生根据要求作答。

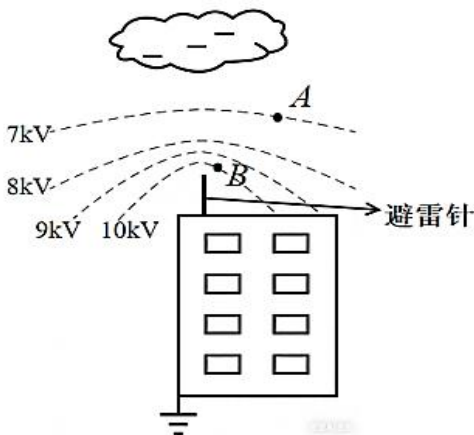
9. (3 分) 某光学元件的横截面如图所示，光线从 AB 中点 P 垂直入射，到 CD 面恰好发生全反射。光从空气射入元件后，光的传播速度_____（选填“变大”“变小”或“不变”），该元件的折射率为_____。



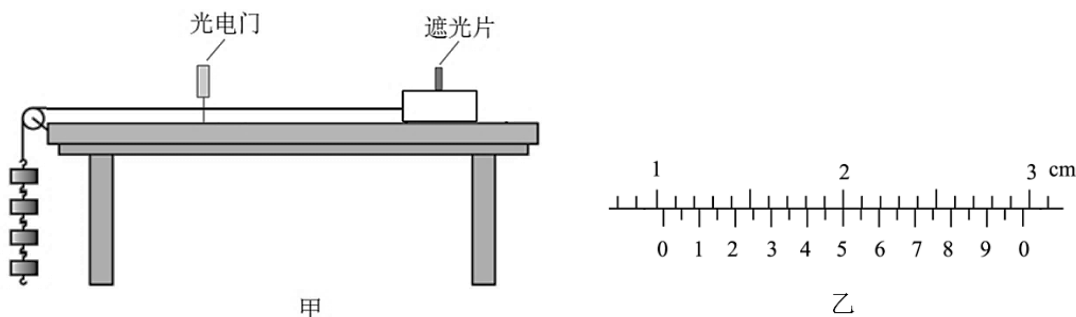
10. (3 分) 模拟肺部工作原理的装置如图所示，塑料管上端开口与大气相通，下端在玻璃瓶内分别连通两个“气球肺”，玻璃瓶的底部用弹性良好的橡胶膜密封。向下拉动橡胶膜，“气球肺”膨胀，为吸气过程；松开橡胶膜，“气球肺”恢复原状，为呼气过程。若所有气体视为理想气体，温度保持不变，外界大气压不变。吸气过程，瓶内封闭气体的压强_____（选填“变大”“变小”或“不变”），瓶内封闭气体从外界_____（选填“吸收”“放出”或“既不吸收也不放出”）热量。



11. (3 分) 为避免闪电造成的损害，高大的建筑物都安装避雷针。雷雨带负电的积雨云在高层建筑上方，避雷针周围产生电场，其等势面分布如图所示， A 、 B 两点的场强大小 E_A _____（选填“大于”“小于”或“等于”） E_B ；一带电量为 $-2 \times 10^{-7} \text{C}$ 的点电荷由 A 运动到 B ，电场力做功 $W_{AB} =$ _____ J 。



12. (6分) 某兴趣小组利用图甲所示的实验装置测量滑块与木板间的动摩擦因数。一端带滑轮的长木板固定于水平桌面，长木板固定一光电门，带有遮光片的滑块置于长木板上，细绳跨过定滑轮后一端与滑块相连，另一端悬挂钩码，当地重力加速度为 g 。



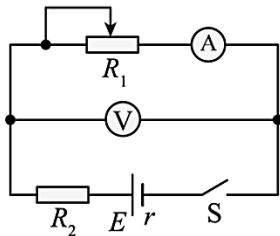
实验步骤：

- (1) 用游标卡尺测得遮光片的宽度 (图乙) $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm;
- (2) 测量滑块静止时遮光片到光电门的距离为 s , 滑块的质量为 M , 钩码总质量为 m ;
- (3) 调整轻滑轮, 使细线水平。滑块由静止释放, 测量遮光片通过光电门的时间为 Δt , 则滑块经过光电门的速度 $v = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 d 、 Δt 表示);
- (4) 多次改变 s , 重复步骤 (3), 做出 v^2-s 图像, 已知图像的斜率为 k , 则滑块与木板间动摩擦因数 $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 m 、 M 、 k 、 g 表示)。

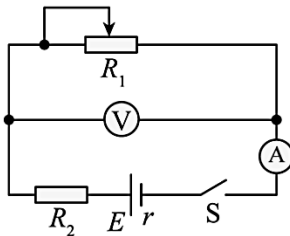
13. (6分) 某科学探究小组测量一款新型固态电池的电动势 E 和内阻 r 。提供有以下器材：

- A. 电流表 A (量程为 500mA, 内阻等于 0.5Ω)
- B. 电压表 V_1 (量程为 5V, 内阻约为 $3k\Omega$)
- C. 电压表 V_2 (量程为 15V, 内阻约为 $9k\Omega$)
- D. 滑动变阻器 R_1 (最大阻值为 30Ω)
- E. 定值电阻 R_2 (阻值为 2Ω)
- F. 待测电源 (电动势约为 4V, 内阻 r 约为 0.2Ω)
- G. 开关一个, 导线若干

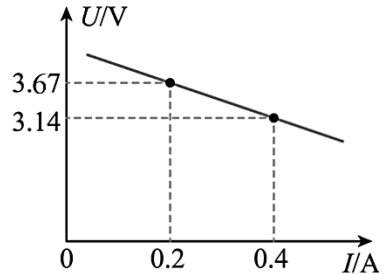
- (1) 为了尽量减小电压表读数带来的误差, 电压表应该选择_____ (选填“B”或“C”);
- (2) 为了尽量减小电源内阻测量误差, 以下甲乙两幅电路图应该选择_____ (选填“甲”或“乙”);



甲



乙

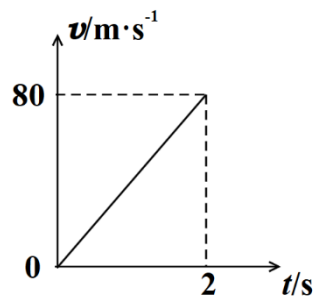


丙

- (3) 选择正确的电路图连接器材, 通过改变滑动变阻器的阻值, 测得电压表 V 与电流表 A 的示数变化的图像如图丙所示, 请根据图像计算出电池电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ V, 电池内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω 。

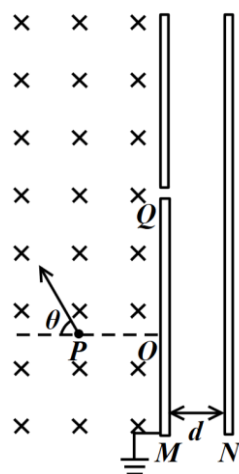
14. (11分) 2025年9月22日, 歼-15T、歼-35、空警-600 三型舰载机成功完成首次电磁弹射起飞和着舰训练, 检验了福建舰的电磁弹射技术。某次测试的歼-35 的总质量是 $2.5 \times 10^4 \text{kg}$, 弹射过程看做是初速度为零的匀加速直线运动, $v-t$ 图像如图所示, 取重力加速度 $g=10 \text{m/s}^2$, 求:

- (1) 弹射过程飞机的加速度大小;
- (2) 弹射过程合力对飞机做的功;
- (3) 体重为 60kg 的飞行员在弹射过程受到座椅的作用力大小(结果保留根号)。



15. (12分) 如图, 真空中两个足够大的平行金属板 M 、 N 竖直固定, 间距为 d 。 M 板接地, 其左侧整个区域存在垂直纸面向里磁感应强度为 B 的匀强磁场。 M 板上 O 点左侧 P 点有一粒子源, 可不断的沿纸面内任意方向发射速度大小均相同, 质量为 m , 电荷量为 q 的同种带电粒子。 当发射方向与 OP 的夹角 $\theta=60^\circ$ 时, 粒子恰好垂直穿过 M 板 Q 点处的小孔。 已知 $OP=\sqrt{3}L$, 初始时两板均不带电, 粒子碰到金属板后立即被吸收, 电荷在金属板上均匀分布, 金属板电量可视为连续变化, 带电粒子在板间的运动可视为匀变速运动, 不计金属板厚度、粒子重力及粒子间的相互作用, 忽略边缘效应。 求:

- (1) 粒子源发射粒子的速度大小;
- (2) 粒子从 P 点出发, 第 1 次到 Q 的可能时间;
- (3) 粒子打到 M 板右表面的位置与 Q 点的最小距离。



16. (16分) 如图, 间距 $L=1\text{m}$ 的固定金属导轨的倾斜部分光滑, 水平部分粗糙并平滑连接。倾斜导轨与水平面夹角 30° , 处于垂直于导轨平面向下的匀强磁场中, 水平导轨处于竖直向上的匀强磁场中, 磁感应强度大小均为 $B=0.5\text{T}$ 。两相同金属杆甲和乙与水平导轨的动摩擦因数 $\mu=0.25$, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 两杆的质量均为 $m=1\text{kg}$, 接入电路的电阻均为 $R=0.25\Omega$ 。甲杆从倾斜导轨上某处由静止释放, 乙杆最初静置于水平导轨, 且仅在水平导轨上运动, 两金属杆在运动过程中始终与导轨垂直并接触良好, 且不会相碰。忽略金属导轨的电阻, 取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。求:

- (1) 甲杆刚从倾斜导轨释放时的加速度大小, 并判断甲杆下滑后, 乙杆有哪个方向的运动趋势;
- (2) 甲杆从静止开始沿倾斜导轨下滑 $s=3.86\text{m}$ 时乙杆开始运动, 此过程中甲杆产生的焦耳热;
- (3) 甲杆中电流稳定之后继续下滑, 当其刚滑入水平导轨时开始计时, 乙杆的部分 $v-t$ 图像如图乙所示。已知 $t=0$ 时乙杆的加速度是其反向运动前加速度的 1.8 倍, $t=1\text{s}$ 时乙杆的速度达到极值 0.2m/s , 求 $0\sim 1\text{s}$ 两杆的相对位移大小。

