

高三物理

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
4. 本卷命题范围：高考范围。

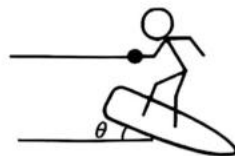
一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 1905 年，爱因斯坦提出了质能方程 $E=mc^2$ ，经科学家的不断努力，在 1932 年终于证实这个方程的正确性，他们用质子轰击锂(${}^7_3\text{Li}$)原子核，锂原子核俘获一个质子后分裂为两个相同的原子核 X，并释放能量，其核反应方程为 ${}^1_1\text{H}+{}^7_3\text{Li}\rightarrow 2\text{X}$ 。下列说法正确的是

- A. X 的质量数为 8
B. X 的核电荷数为 4
C. X 的结合能大于锂(${}^7_3\text{Li}$)的结合能
D. X 的比结合能大于锂(${}^7_3\text{Li}$)的比结合能

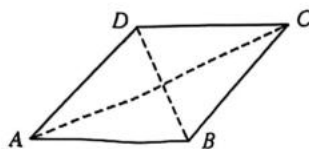
2. 如图所示，在摩托艇牵引下冲浪爱好者在水面上匀速滑行，冲浪板与水面的夹角为 θ ，冲浪板的速度 v 保持不变，冲浪者及冲浪板的总质量为 m ，牵引绳水平且质量不计，不计空气阻力及水的浮力，水对冲浪板的作用力垂直冲浪板，重力加速度为 g ，则牵引绳的功率为

- A. $\frac{mgv}{\tan \theta}$
B. $mgv \tan \theta$
C. $mgv \sin \theta$
D. $\frac{mgv}{\sin \theta}$

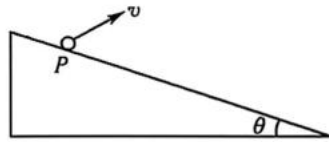


3. 如图所示，空间中存在与菱形 ABCD 所在平面平行的匀强电场，一带电粒子的电荷量为 $q(q>0)$ ，沿 AB 方向从 A 点入射，其初动能为 E_k ，经过 C 点时动能也为 E_k 。不计粒子重力，下列说法正确的是

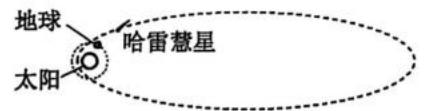
- A. 电场方向由 B 指向 C
B. 电场方向垂直 BC
C. 粒子经过 C 点时速度方向由 B 指向 C
D. 粒子可能经过 B 点



4. 如图所示,在固定斜面上的 P 点以大小为 v 的速度抛出一个小球(可视为质点),小球的运动轨迹在纸面内. 已知重力加速度为 g ,斜面倾角为 θ ,不计空气阻力,则小球从抛出到落回斜面的最长时间为



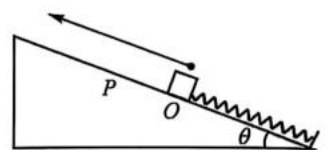
- A. $\frac{2v}{g \cos \theta}$ B. $\frac{v}{g \cos \theta}$
 C. $\frac{2v \tan \theta}{g}$ D. $\frac{v \tan \theta}{g}$
5. 如图所示,地球的公转轨道接近圆,彗星的公转轨道则是一个非常扁的椭圆. 天文学家哈雷曾经在 1682 年跟踪过一颗彗星,他算出这颗彗星轨道的半长轴约等于地球公转半径的 18 倍,并预言这颗彗星将每隔一定时间就会出现. 哈雷的预言得到证实,该彗星被命名为哈雷彗星. 已知哈雷彗星最近出现在近日点的时间是 1986 年, $\sqrt{5832} \approx 76$, 下列说法正确的是



- A. 哈雷彗星绕太阳转动的周期约为 86 年
 B. 哈雷彗星下次大约在 2070 年出现在近日点
 C. 目前(2025 年)哈雷彗星与太阳间距正在增大
 D. 目前(2025 年)哈雷彗星的线速度正在增大
6. 光滑半球形的碗底水平放置一枚硬币,小明同学站在某一位置恰好仅能看到硬币边缘一点,将碗中注满透明液体后,恰好能看到整个硬币,已知硬币的半径为碗半径的 $\frac{1}{4}$, 该透明液体的折射率为



- A. $\frac{5}{3}$ B. $\frac{4}{3}$ C. $\sqrt{\frac{5}{3}}$ D. $\sqrt{2}$
7. 如图所示,倾角为 $\theta=30^\circ$ 、上表面光滑的斜劈始终静止于水平地面上,一轻弹簧下端与固定于斜劈底端的挡板相连,上端与小滑块相连. 开始时,滑块处于静止状态,0 时刻起给滑块一个平行于斜劈向上的瞬时冲量,使滑块沿斜劈方向做简谐运动. 取小滑块的初始位置 O 为坐标原点,沿斜劈向上为正方向建立坐标系, t 时刻滑块第一次到达斜面上的 P 点, $5t$ 时刻滑块第二次到达 P 点. 已知 OP 间距为 d , 下列说法正确的是

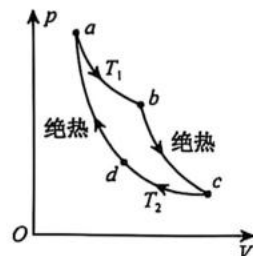


- A. 0 时刻斜劈受到地面的摩擦力一定水平向右
 B. 滑块做简谐运动的周期可能为 $10t$
 C. 滑块做简谐运动的振幅一定为 $2d$
 D. $0 \sim 5t$ 内滑块通过的路程可能为 $3d$

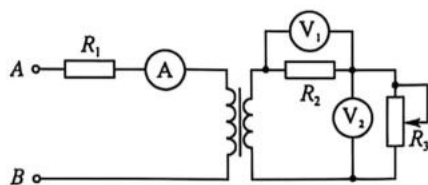
二、多项选择题:本题共3小题,每小题6分,共18分.在每小题给出的四个选项中,有两个或两个以上选项符合题目要求.全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分.

8. 1824年,法国工程师卡诺提出了一个理想热力学循环,即卡诺循环.已知卡诺循环由两个等温过程和两个绝热过程组成,密闭容器内封闭一定质量的理想气体,能在 a 、 b 、 c 、 d 四个状态间转化,其 $p-V$ 图像如图所示.已知 $a \rightarrow b$ 和 $c \rightarrow d$ 为等温过程, $b \rightarrow c$ 和 $d \rightarrow a$ 为绝热过程,下列说法正确的是

- A. $a \rightarrow b$ 过程的温度 T_1 高于 $c \rightarrow d$ 过程的温度 T_2
- B. 状态 a 单位时间撞击单位面积容器壁的气体分子数少于状态 b
- C. $a \rightarrow b$ 过程气体吸收的热量高于 $c \rightarrow d$ 过程气体放出的热量
- D. $a \rightarrow b$ 过程气体吸收的热量低于 $c \rightarrow d$ 过程气体放出的热量

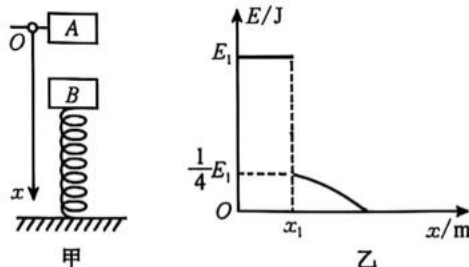


9. 如图所示,理想变压器的 AB 两端接到一个输出电压有效值恒定的交流电源上.电阻 R_1 、 R_2 阻值均为 R , R_3 为可变电阻,交流电压表、电流表均可视为理想电表.当 R_3 的阻值增大时,电流表 A 、电压表 V_1 示数变化量的绝对值分别为 ΔI 、 ΔU ,下列说法正确的是



- A. R_1 电功率的变化量绝对值为 $\Delta I^2 R$
- B. 电源的输出功率降低
- C. 变压器的原、副线圈匝数比为 $\frac{\Delta U}{\Delta IR}$
- D. V_2 示数变化量的绝对值小于 ΔU

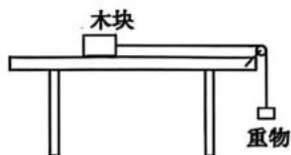
10. 如图甲所示,竖直轻弹簧下端固定在地面上,以弹簧原长处为坐标原点 O ,竖直向下为正方向建立 x 轴,物块 B 置于弹簧上端并处于静止状态.现让物块 A 从 O 点由静止释放,与 B 碰撞后一起向下运动.以 B 开始静止时所在平面为参考平面, A 向下运动过程中, A 、 B 的总机械能 E 与 A 的位置坐标 x 的关系如图乙所示,图中数据皆为已知量, A 、 B 均可视为质点,重力加速度为 g ,不计空气阻力,下列说法正确的是



- A. B 的质量为 A 的3倍
- B. 弹簧的劲度系数为 $\frac{3E_1}{x_1^2}$
- C. A 、 B 碰撞过程损失的机械能为 $\frac{1}{4}E_1$
- D. A 、 B 总机械能为零时位置坐标为 $\frac{7}{6}x_1$

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分.

11. (6 分)某同学设计了一个如图所示的实验方案,测量木块与桌面之间的动摩擦因数:



- ①将滑轮固定到水平桌面的边缘,用细线连接木块和重物并跨过定滑轮如图放置;
- ②先将木块锁定,使木块离滑轮足够远,测量重物到地面的高度 h ,标记木块在桌面的初始位置;
- ③解除对木块的锁定,重物落地后不再弹起,记录木块的末位置(木块未碰到滑轮),并测量木块滑行的距离 x ;
- ④测得木块的质量为 M ,重物的质量为 m .
- ⑤改变重物下落的高度,多次实验.

(1)下列操作中必要且正确的一项是_____.

- A. 实验中需要将桌面左端适当垫高
- B. 细线必须与桌面保持平行
- C. 重物质量应远小于木块质量
- D. 应测出当地的重力加速度 g

(2)根据测量出的数据绘制_____图像,可使图像呈直线(“-”左侧为纵轴).

- A. $h-x$
- B. $\frac{1}{h}-x$
- C. $h-\frac{1}{x}$

(3)测得(2)中图线的斜率为 k ,则木块与桌面间的动摩擦因数为_____ (用 k, M, m 表示).

12. (9 分)某小组同学从一种报废的自动控制电路中拆下来一个电阻,为描绘该电阻的伏安特性曲线,他们从实验室找到以下器材:

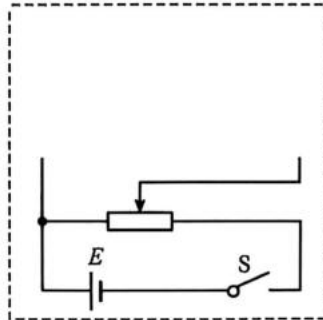
- A. 待测电阻 R_x (约 20Ω)
- B. 电源 E (电动势 3 V , 内阻可忽略)
- C. 电压表 V (量程为 $0 \sim 15 \text{ V}$, 内阻很大)
- D. 电流表 A_1 (量程为 $0 \sim 150 \text{ mA}$, 内阻 r_1 为 2Ω)
- E. 电流表 A_2 (量程为 $0 \sim 300 \text{ mA}$, 内阻 r_2 约为 0.5Ω)
- F. 滑动变阻器 R_1 (最大阻值 10Ω)
- G. 滑动变阻器 R_2 (最大阻值 500Ω)
- H. 定值电阻 R_3 (阻值 $r_3 = 18 \Omega$)

I. 定值电阻 R_4 (阻值 $r_4 = 98 \Omega$)

J. 开关 S 与导线若干

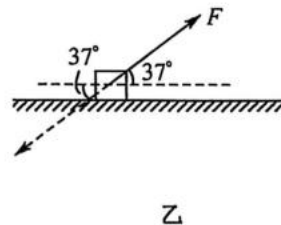
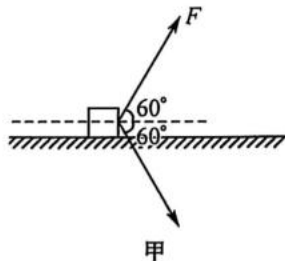
(1) 为尽可能准确描绘该电阻的伏安特性曲线, 则滑动变阻器选用 _____, 定值电阻选用 _____
(填仪器前的字母序号).

(2) 在虚线框内将电路图补充完整.



(3) 为描绘通过该待测电阻的电流随该电阻两端电压的变化图像, 该电阻两端电压应为 _____, 流经该电阻的电流应为 _____ (可能用到的电阻用 r_1, r_2, r_3, r_4 表示, 可能用到的电流表 A_1 读数用 I_1 、电流表 A_2 读数用 I_2 、电压表 V 读数用 U 表示).

13. (10 分) 如图甲所示, 一质量为 $m = 2 \text{ kg}$ 的木块静止在水平桌面上, 用大小为 $F = 20 \text{ N}$ 的恒力先向右偏上 60° 作用一段时间, 再向右偏下 60° 作用相同的时间, 木块的速度刚好为 0. 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$.



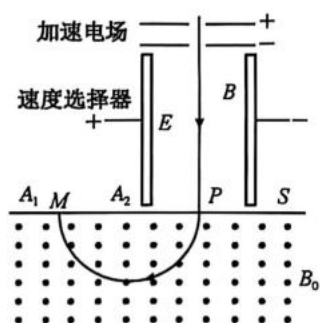
(1) 求木块与水平桌面间的动摩擦因数;

(2) 如图乙所示, 若力 F 的大小不变, 先向右偏上 37° 作用 4 s , 再向左偏下 37° 作用 2 s , 求木块运动的总位移.

14. (11分) 如图所示是质谱仪的工作原理示意图, 粒子源(在加速电场上方, 未画出)产生的带电粒子飘入加速电场加速后, 进入速度选择器. 速度选择器内存在相互垂直的匀强磁场和匀强电场, 磁感应强度和电场强度大小分别为 B 和 E . 粒子源产生的带电粒子初速度为零, 粒子沿直线通过速度选择器之后, 垂直通过直线边界 S 由 P 点进入磁感应强度大小为 B_0 的匀强磁场中, 并打在胶片 A_1A_2 上的 M 点处. 不计带电粒子的重力和粒子间的作用力, 已知 PM 间距为 d .

(1) 求粒子的比荷;

(2) 若撤去速度选择器中的磁场, 粒子经电场加速后从速度选择器中射出, 由边界 S 上的 Q 点(图中未画出)进入匀强磁场 B_0 中, 最终粒子打在 N 点处, 且 PQ 间距 $l = \frac{1}{25}d$, 求 PN 间距.



15. (18分) 如图所示, 空间中存在竖直向下、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场(范围足够大). 平行金属导轨 $MNM'N'$ 、 $PQP'Q'$ 间距分别为 L 和 $\frac{1}{2}L$, 导轨间衔接良好, 中轴线重合, 固定在同一水平面内. 导轨在左端 M 、 M' 点分别与两条竖直固定、半径为 L 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧导轨平滑相连, MM' 、 NN' 连线均与直导轨垂直. 长为 L 、质量为 $2m$ 、电阻为 $2R$ 的金属棒 ab 跨放在两圆弧导轨的最高点. 长为 $\frac{1}{2}L$ 、质量为 m 、电阻为 R 的金属棒 cd 放在导轨衔接点的 PP' 处, 金属棒 cd 的中点处连接一与导轨平行的绝缘轻杆, 杆长与 M 到 N 的距离相等. 现锁定 cd 棒, 给 ab 棒一竖直向下的初速度 v_0 , 同时给 ab 棒施加一始终沿圆弧方向的外力, 使 ab 棒做匀速圆周运动. ab 棒运动到水平导轨上的瞬间, 立即撤去外力, 解除 cd 棒的锁定, 此时 ab 棒中点恰与绝缘杆碰撞并粘在一起, ab 、 cd 开始一起运动. 忽略导轨的电阻、不计一切摩擦, 两金属棒始终与导轨垂直且接触良好, 重力加速度为 g . 求:

(1) cd 棒刚运动时受到的安培力大小;

(2) ab 棒做匀速圆周运动过程中, cd 棒产生的热量;

(3) 若 ab 棒最终停在导轨 $MNM'N'$ 上, 则 ab 、 cd 一起运动后, 流过 cd 截面的电量是多少?

