

高二物理试题

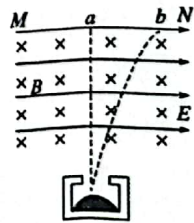
注意事项:

1. 本试题共 6 页, 满分 110 分, 时间 90 分钟.
2. 答卷前, 考生务必将自己的姓名和准考证号填写在答题卡上.
3. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用 2B 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, 再选涂其它答案标号. 回答非选择题时, 将答案写在答题卡上. 写在本试卷上无效.
4. 考试结束后, 监考员将答题卡按顺序收回, 装袋整理; 试题不回收.

第 I 卷 (选择题 共 62 分)

一、选择题 (本大题共 8 小题, 每小题 4 分, 计 32 分. 每小题只有一个选项是符合题意的)

1. 按经典电磁理论, 关于氢原子光谱的描述应该是
A. 线状谱 B. 连续谱 C. 吸收光谱 D. 发射光谱
2. 一天然放射性物质射出三种射线, 经过一个匀强电场和匀强磁场共存的区域 (方向如图所示), 调整电场强度 E 和磁感强度 B 的大小, 使得在 MN 上只有两个点受到射线照射. 下面的哪种判断是正确的
A. 射到 b 点的一定是 α 射线
B. 射到 b 点的一定是 β 射线
C. 射到 b 点的一定是 β 射线或 α 射线
D. 射到 b 点的一定是 γ 射线
3. 一个氘核(${}^2_1\text{H}$) 和一个氚核(${}^3_1\text{H}$) 结合成一个氦核并放出一个中子时, 质量亏损为 Δm , 已知阿伏加德罗常数为 N_A , 真空中的光速为 c , 若 1 mol 氘和 1 mol 氚完全发生上述核反应, 则在



核反应中释放的能量为

A. $N_A \Delta mc^2$

B. $2N_A \Delta mc^2$

C. $\frac{1}{2}N_A \Delta mc^2$

D. $5N_A \Delta mc^2$

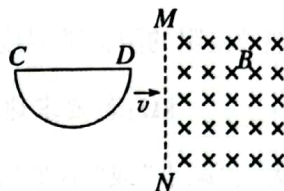
4. 如图所示,一导线弯成半径为 a 的半圆形闭合回路. 虚线 MN 右侧有磁感应强度为 B 的匀强磁场. 方向垂直于回路所在的平面. 回路以速度 v 向右匀速进入磁场, 直径 CD 始终与 MN 垂直. 从 D 点到达边界开始到 C 点进入磁场为止, 下列结论正确的是

A. 感应电流方向先逆时针, 后顺时针

B. CD 段直线始终不受安培力

C. 感应电动势平均值 $\bar{E} = \frac{1}{2} Bav$

D. 感应电动势平均值 $\bar{E} = \frac{1}{4} \pi Bav$



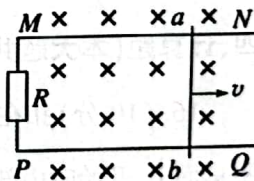
5. 如图所示, MN 、 PQ 是间距为 L 的光滑平行金属导轨, 置于磁感应强度为 B , 方向垂直导线所在平面向里的匀强磁场中, M 、 P 间接有一阻值为 R 的电阻. 一根与导轨接触良好、有效阻值为 r 的金属导线 ab 垂直导轨放置, 并在水平外力 F 的作用下以速度 v 向右匀速运动, 则(不计导轨电阻)

A. 通过电阻 R 的电流方向为 $P \rightarrow R \rightarrow M$

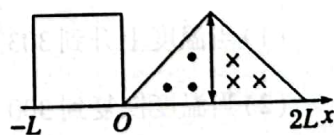
B. ab 两点间的电压为 BLv

C. a 端电势比 b 端高

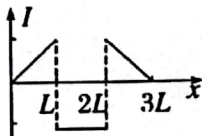
D. 外力 F 做的功等于电阻 R 上发出的焦耳热



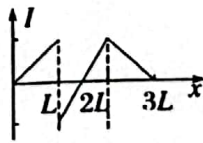
6. 如图所示, 等腰三角形内以底边中线为界, 左右两边分布有垂直纸面向外和垂直纸面向里的等强度匀强磁场, 它的底边在 x 轴上且长为 $2L$, 高为 L . 纸面内一边长为 L 的正方形导线框沿 x 轴正方向做匀速直线运动穿过匀强磁场区域, 在 $t=0$ 时刻恰好位于图中所示位置. 以顺时针方向为导线框中电流的正方向, 在下面四幅图中能够正确表示电流-位移($I-x$)关系的是



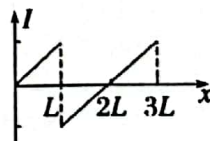
A.



B.



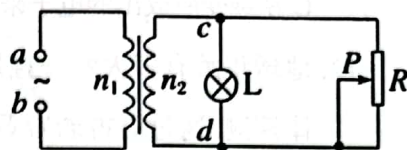
C.



D.

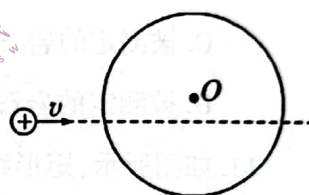
7. 如图所示,理想变压器的 a 、 b 端加上一交流电压(电压有效值保持不变),副线圈 c 、 d 端所接灯泡 L 恰好正常发光. 此时滑动变阻器的滑片 P 位于图示位置. 现将滑片下移,则以下说法中正确的是

- A. 灯仍能正常发光,原线圈输入电流变小
- B. 灯不能正常发光,原线圈输入功率变大
- C. 灯不能正常发光,原线圈输入电压变大
- D. 灯仍能正常发光,原线圈输入功率不变



8. 如图所示为一个圆环形导体,圆心为 O ,有一个带正电的粒子沿如图所示的直线从圆环表面匀速飞过,则环中的感应电流情况是

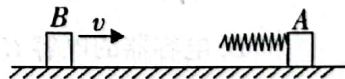
- A. 沿逆时针方向
- B. 沿顺时针方向
- C. 先沿逆时针方向后沿顺时针方向
- D. 先沿顺时针方向后沿逆时针方向



二、多选题(本大题共 5 小题,每小题 6 分,计 30 分。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有错选或不选的得 0 分)

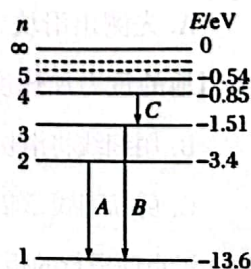
9. 如图所示,与水平轻弹簧相连的物体 A 停放在光滑的水平面上,物体 B 沿水平方向向右运动,跟与 A 相连的轻弹簧相碰. 在 B 跟弹簧相碰后,对于 A 、 B 和轻弹簧组成的系统,下列说法中正确的是

- A. 弹簧压缩量最大时, A 、 B 的速度相同
- B. 弹簧压缩量最大时, A 、 B 的动能之和最小
- C. 弹簧被压缩的过程中系统的总动量不断减少
- D. 物体 A 的速度最大时,弹簧的弹性势能为零



10. 如图所示为氢原子的能级图, A 、 B 、 C 分别表示原子在三种不同能级跃迁时放出的光子,则下列判断中正确的是

- A. 能量和频率最大、波长最短的是 B 光子
- B. 能量和频率最小、波长最长的是 C 光子
- C. 频率关系为 $\nu_B > \nu_A > \nu_C$, 所以 B 的粒子性最强
- D. 波长关系为 $\lambda_B > \lambda_A > \lambda_C$

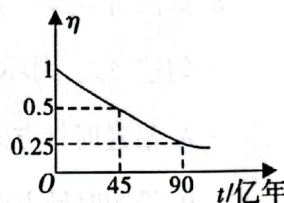


11. 天然放射性元素 ${}_{90}^{232}\text{Th}$ (钍) 经过一系列 α 衰变和 β 衰变之后, 变成 ${}_{82}^{208}\text{Pb}$ (铅). 下列说法中正确的是

- A. 衰变的过程共有 6 次 α 衰变和 4 次 β 衰变
 B. 铅核比钍核少 8 个质子
 C. β 衰变所放出的电子来自原子核核外轨道
 D. 钍核比铅核多 24 个中子

12. 地球年龄有多大? 一直是科学研究的问题, 其中一种方法是利用天然放射性元素的衰变规律探测. 通过对古老岩石中铀和铅的含量的测定, 设铀核衰变后全部变成铅核, 通过计算推出该岩石中含有铀是岩石形成初期的一半 (岩石中的铅只有在衰变过程中形成), 铀 238 的相对含量随时间变化关系如图, 由此可判断

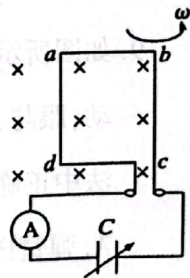
- A. 铀 238 的半衰期为 90 亿年
 B. 地球年龄大约 45 亿年
 C. 被测定的岩石在 90 亿年后铀、铅粒子比例约为 1:4
 D. 被测定的岩石在 90 亿年后铀、铅粒子比例约为 1:3



13. 如图所示, 矩形线圈 $abcd$ 与可变电容器 C 、理想电流表 A 组成闭合电路. 线圈在有界匀强磁场中绕垂直于磁场的 bc 边匀速转动, 转动的角速度 $\omega = 100\pi \text{ rad/s}$. 线圈的匝数 $N = 100$ 、边长 $ab = 0.2 \text{ m}$ 、 $ad = 0.4 \text{ m}$ 、电阻不计. 磁场只分布在 bc 边的左侧, 磁感应强度大小 $B = \frac{\sqrt{2}}{16\pi} \text{ T}$.

电容器放电时间不计. 下列说法正确的是

- A. 该线圈产生的交流电动势峰值为 50 V
 B. 该线圈产生的交流电动势有效值为 $25\sqrt{2} \text{ V}$
 C. 电容器的耐压值至少为 50 V
 D. 电容器的电容 C 变大时, 电流表的示数变大

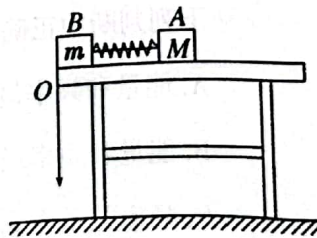


第 II 卷 (非选择题 共 48 分)

三、实验题 (本大题共 2 小题, 计 12 分)

14. (6 分) 用如图所示的装置进行以下实验:

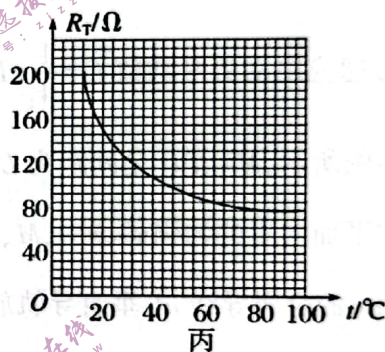
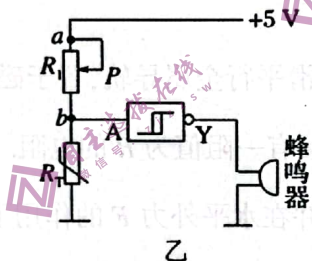
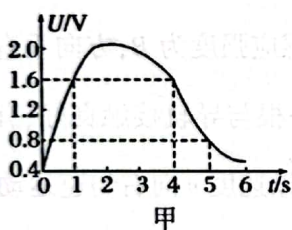
- A. 先测出滑块 A 、 B 的质量 M 、 m 及滑块与桌面间的动摩擦因数 μ , 查出当地的重力加速度 g
 B. 用细线将滑块 A 、 B 连接, 使 A 、 B 间的弹簧压缩, 滑块 B 紧靠在桌边
 C. 剪断细线, 测出滑块 B 做平抛运动落地点到重垂线的水平距离 x_1 和滑块 A 沿桌面滑行的距离 x_2



(1) 为探究碰撞中的不变量, 写出还需测量的物理量及表示它们的字母: _____.

(2) 若 mv 为不变量, 需验证的关系式为 _____.

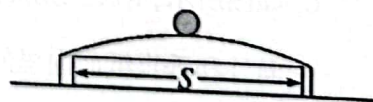
15. (6分) 如图甲所示, 斯密特触发器可以将连续变化的模拟信号转换为突变的数字信号, 当加在它的输入端 A 的电势逐渐上升到 1.6 V, 输出端 Y 会突然从高电平跳到低电平 0.25 V, 而当输入端 A 的电势下降到 0.8 V 时, 输出端 Y 会从低电平跳到高电平 3.4 V. 如图乙所示是一个温度报警器的简易电路图, R_T 为热敏电阻, R_1 为可变电阻 (最大阻值为 1 k Ω), 蜂鸣器工作电压 3 ~ 5 V, 热敏电阻的阻值随温度变化如图丙所示, 若要求热敏电阻在感测到 80 $^{\circ}\text{C}$ 时报警, 则 R_1 应调至 _____ k Ω ; 若要求热敏电阻在感测到更高的温度时才报警, R_1 的阻值应 _____ (选填“增大”、“减小”或“不变”).



四、计算题 (本大题共 3 小题, 计 36 分)

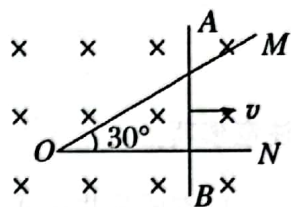
16. (10分) 扣在水平桌面上的热杯盖有时会发生被顶起的现象. 如图, 截面积为 S 的热杯盖扣在水平桌面上, 开始时内部封闭气体的温度为 300 K, 压强为大气压强 p_0 . 当封闭气体温度上升至 303 K 时, 杯盖恰好被整体顶起, 放出少许气体后又落回桌面, 其内部气体压强立刻减为 p_0 , 温度仍为 303 K. 再经过一段时间, 内部气体温度恢复到 300 K. 整个过程中封闭气体均可视为理想气体. 求:

- (1) 当温度上升到 303 K 且尚未放气时, 封闭气体的压强;
- (2) 当温度恢复到 300 K 时, 竖直向上提起杯盖所需的最小力.



17. (12分) 如图所示, 导轨 OM 和 ON 都在纸面内, 导体 AB 可在导轨上无摩擦滑动, 若 AB 以 5 m/s 的速度从 O 点开始沿导轨匀速右滑, 导体与导轨都足够长, 它们每米长度的电阻都是 $0.2\ \Omega$, 磁场的磁感应强度为 0.2 T . 问:

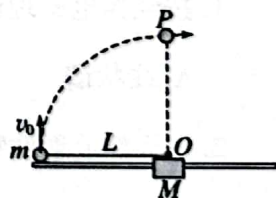
(1) 3 s 末夹在导轨间的导体长度是多少? 此时导体切割磁场产生的感应电动势多大? 回路中的电流为多少?



(2) 3 s 内回路中的磁通量变化了多少? 此过程中的平均感应电动势为多少?

18. (14分) 如图所示, 质量 $M=2\text{ kg}$ 的滑块套在光滑的水平轨道上, 质量 $m=1\text{ kg}$ 的小球通过长 $L=0.5\text{ m}$ 的轻质细杆与滑块上的光滑轴 O 连接, 小球和轻杆可在竖直平面内绕 O 轴自由转动, 开始轻杆处于水平状态, 现给小球一个竖直向上的初速度 $v_0=4\text{ m/s}$, g 取 10 m/s^2 .

(1) 若锁定滑块, 试求小球通过最高点 P 时对轻杆的作用力大小和方向.



(2) 若解除对滑块的锁定, 试求小球通过最高点时的速度大小.