

晋元高级中学 2023 学年第二学期期末考试

高二年级物理学科(等级考)试卷

一、单项选择题(每题 3 分, 共 24 分。每小只有一个正确案。)

1. 下列说法正确的是 ()

- A. 给手机充电时, 电源提供的电能多于电池得到的化学能
- B. 系统对外界做功 2J, 同时向外放热 3J, 则系统内能增加了 5J
- C. 在房间内打开冰箱门, 再接通电源, 室内温度就会持续降低
- D. 机械能可以全部转化为内能, 内能也可以全部转化为机械能而不引起其他变化

2. 下列说法正确的是 ()

- A. 激光是自然界某种物质直接反光产生的
- B. 照相机镜头的增透膜应用了光的衍射原理
- C. 在双缝干涉实验中, 若用白光作光源照射双缝, 当把双中的一条缝用不透光的板住时, 屏上将出现宽度不同、中间是白色条纹的彩色条纹
- D. 观看立体电影需要用到特殊的眼镜是利用了光的偏振现象, 说明光是一种纵波

3. 卢瑟福与汤姆孙的原子模型的主要区别是 ()

- ①原子的组成成分不同
- ②原子的质量分布不同
- ③原子的电荷成分不同
- ④原子内电子的运动状况不同

A. ①②

B. ①③

C. ②③

D. ②④

4. 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 $3^4_2\text{He} \rightarrow X$, 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 α 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 $\frac{E}{12}$

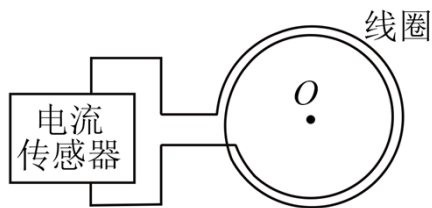
D. X 核中有 12 个中子

5. 某处地下有水平埋设的长直导线, 现用图所示的闭合线圈和电流传感器探测导线的位置及其走向。探测时线圈保持水平, 探测过程及电流情况如下表所示:

线圈移动	初始时静止	南北方向	南北方向移动	东西方向	东西方向移动
情况	放置	移动	后静止	移动	后静止

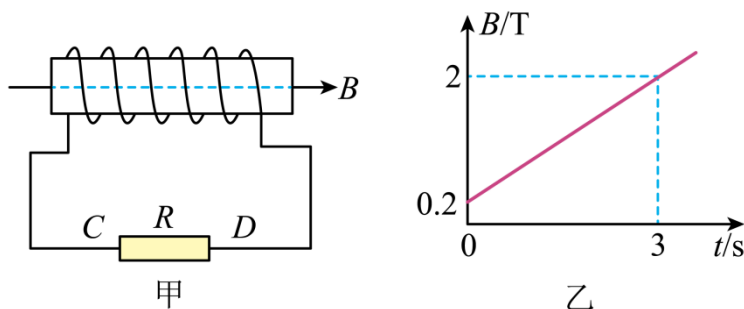
电流情况	无电流	无电流	无电流	有电流	有电流
------	-----	-----	-----	-----	-----

下列判断正确的是 ()



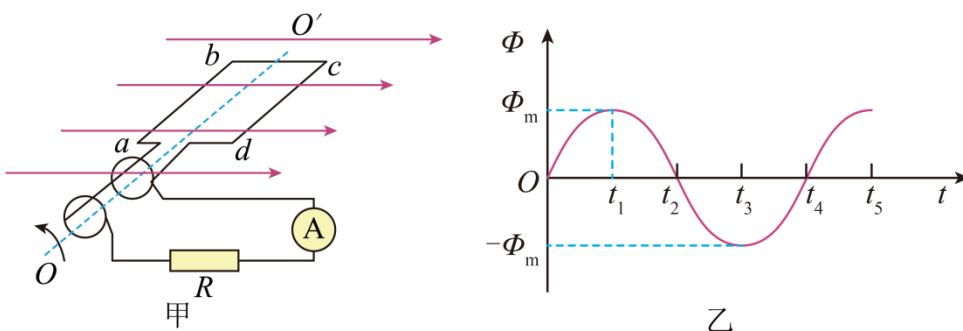
- A. 导线南北走向，但不能确定其具体位置
- B. 导线东西走向，但不能确定其具体位置
- C. 导线南北走向，且可以确定其在初始时位于线圈中心点 O 的正下方
- D. 导线东西走向，且可以确定其在初始时位于线圈中心点 O 的正下方

6. 如图甲所示，螺线管匝数 $n = 1200$ ，横截面积 $S = 0.01\text{m}^2$ ，螺线管导线电阻 $r = 0.5\Omega$ ，电阻 $R = 9.5\Omega$ 。螺线管内部区域可视为存在水平方向的匀强磁场，以水平向右为正方向，磁感应强度大小 B 随时间 t 变化的图像如图乙所示，下列说法正确的是 ()



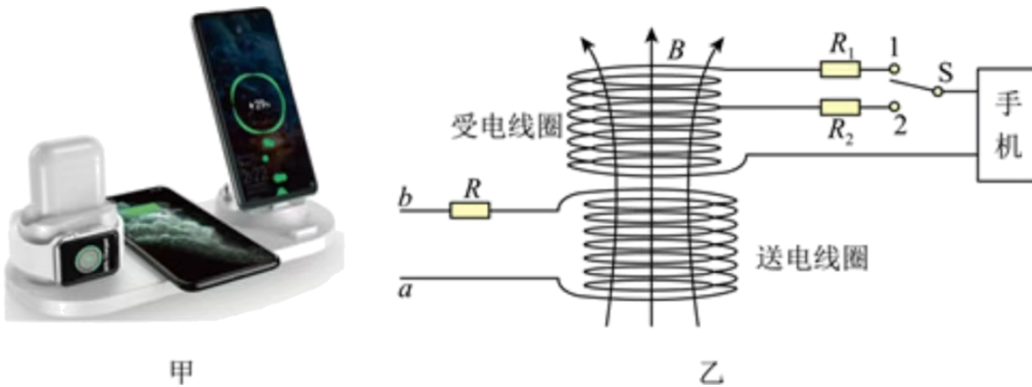
- A. 通过电阻 R 的感应电流方向从 D 到 C
- B. 回路中感应电流逐渐增大
- C. 电阻 R 两端的电压为 6V
- D. $0 \sim 2\text{s}$ 内回路中的电流为 0.72A

7. 某些共享单车的内部有一个小型发电机，通过骑行者的骑行踩踏，可以不断地给单车里的蓄电池充电，蓄电池再给智能锁供电。小型发电机的发电原理可简化为图甲所示，矩形线圈 $abcd$ 线圈处于匀强磁场中，通过理想交流电流表与阻值为 R 的电阻相连。某段时间在骑行者的踩踏下，线圈绕垂直磁场方向的轴 OO' 匀速转动，图乙是线圈转动过程中穿过线圈的磁通量 Φ 随时间 t 变化的图像，则 ()



- A. $t=0$ 时刻线圈处于中性面位置
- B. t_3 时刻，穿过线圈的磁通变化率为零，感应电动势为零
- C. t_1 时刻电流表示数为 0， t_2 时刻电流表的示数最大
- D. t_2 、 t_4 时刻电流方向发生改变，线圈转动一周，电流方向改变两次

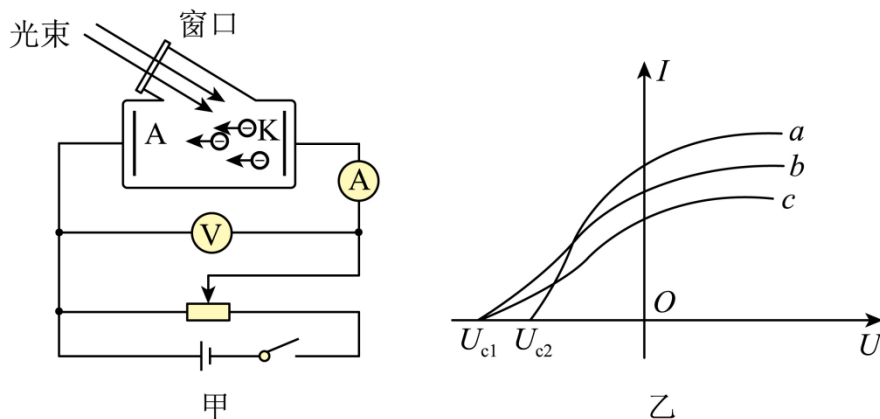
8. 图甲是使用 220V 正弦交变电源的手机无线充电装置，其工作原理如乙所示。其中 S 为探测开关，如果手机支持无线快充，则 S 与 1 接通，此时送电线和受电线圈的数比 $N_1:N_2=3:1$ ，手机两端的电压为 9V，充电功率为 27W；送电线所接的电阻为 $R=40\Omega$ ，若把装置线圈视为理想变压器，下列说法正确的是（ ）



- A. 快速充电时， ab 间输入功率为 220W
- B. 快速充电时，受电线圈两端电压约为 73.3V
- C. 快速充电时， ab 端与手机两端电压比为 3:1
- D. 快速充电时，送电线圈和受电线圈电流比为 3:1

二、多项选择题(每题 4 分，共 8 分。每小题有 2-3 个正确答案。)

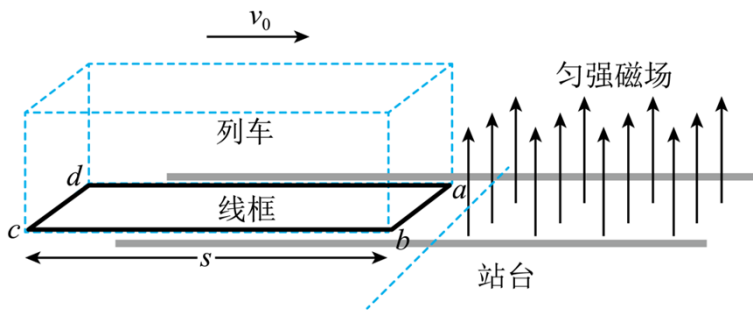
9. 如图所示，图甲为演示光电效应的实验装置；图乙为 a 、 b 、 c 三种光照下得到的三条电流表与电压表读数之间的关系曲线。下列说法正确的是（ ）



- A. a 、 b 、 c 三种光的频率各不相同
- B. b 、 c 两种光的光强可能相同
- C. 若 b 光为绿光， a 光不可能是紫光
- D. 图甲中的滑动变阻器的滑片向右滑动，电流表的读数可能增大

10. 如图，为列车进站时其刹车原理简化图：在车身下方固定一水平均匀矩形线框 $abcd$

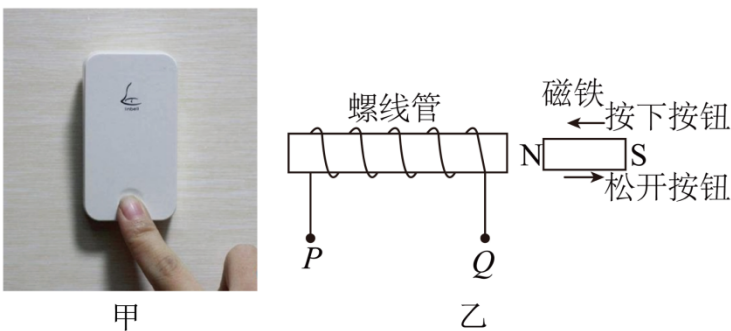
，利用线框进入磁场时所受的安培力，辅助列车刹车。已知列车质量为 m ，车身长为 s ，线框 ab 和 cd 边的长度均为 L (L 小于匀强磁场的宽度)，线框总电阻为 R 。站台轨道上匀强磁场区域足够长，磁感应强度大小为 B 。当关闭动力后，车头进入磁场瞬间速度为 v_0 ，列车停止前所受铁轨及空气阻力的合力恒为 f ，车尾进入磁场瞬间，列车恰好停止。下列说法正确的是 ()



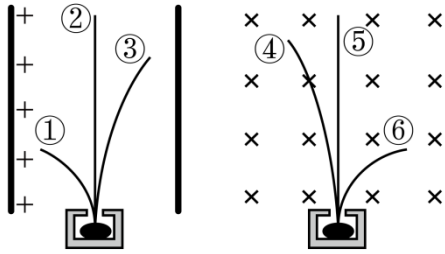
- A. 列车在进站过程，线框中电流方向为 $a \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow b \rightarrow a$
- B. 在线框 ab 边进入磁场瞬间，列车的加速度大小为 $\frac{B^2 L^2 v_0 + fR}{mR}$
- C. 在线框进入磁场的过程中，线框 bc 边消耗的电能为 $\frac{s}{2L + 2s} \left(\frac{1}{2} m v_0^2 - fs \right)$
- D. 列车从进站到停下来所用时间为 $\frac{Rm v_0 + B^2 L^2 s}{fR}$

三、填空题(每题 4 分，共 12 分)

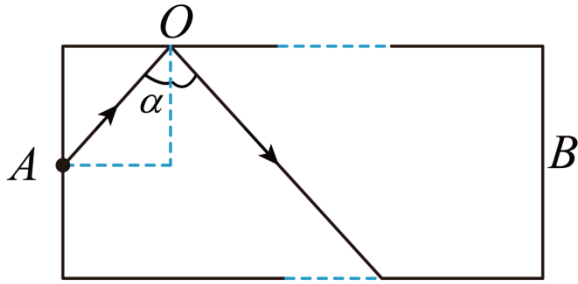
11. 图甲为某款“自发电”无线门铃按钮，其“发电”工作原理如图乙所示，按下门铃按钮时磁铁靠近螺线管，松开门铃按钮时磁铁远离螺线管回归原位置。当按下按钮时，有电流向_____ (填“右”或“左”) 通过电铃，螺线管的 P 端电势_____ (填“大于”、“等于”或“小于”) Q 端电势。



12. 如图，放射性元素镭在衰变过程中释放 α 、 β 、 γ 种射线，分别进入匀强电场和匀强磁场中，则表示 α 射线的是_____，表示 β 射线的是_____；若射线都是垂直电场和磁场进入，则射线⑥将做以下三种运动中的哪一种：
A. 匀速圆周运动 B. 类平抛运动 C. 一般曲线运动，填写你的选项并阐述理由_____。



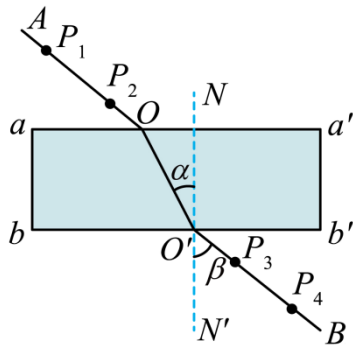
13. 如图, AB 为一直光导纤维, A 、 B 之间距离为 s , 使一光脉冲信号从光导纤维中间入射, 射入后在光导纤维与空气的界面上恰好发生全反射, 由 A 点传输到 B 点所用时间为 t , 则光脉冲在光导纤维中传播的速度为_____ (图中 α 未知), 光导纤维所用材料的折射率 n 等于_____ (已知光在真空中的传播速度为 c)



四、情境综合题(共 56 分, 14-15 题 18 分、16-19 题 18 分、20-23 题 20 分)

(一) 奇妙的光学实验

14. 某同学在“测定玻璃的折射率”的实验中, 先将白纸平铺在木板上并用图钉固定, 玻璃砖平放在白纸上, 然后在白纸上确定玻璃砖的界面 aa' 和 bb' . O 为直线 AO 与 aa' 的交点。在直线 OA 上竖直地插上 P_1 、 P_2 两枚大头针。



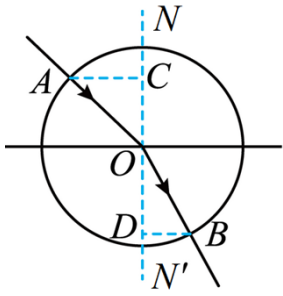
(1) 该同学接下来要完成的必要步骤有_____

- A. 插上大头针 P_3 , 使 P_3 仅挡住 P_2 的像
- B. 插上大头针 P_3 , 使 P_3 挡住 P_1 和 P_2 的像
- C. 插上大头针 P_4 , 使 P_4 仅挡住 P_3 的像
- D. 插上大头针 P_4 , 使 P_4 挡住 P_3 和 P_1 、 P_2 的像

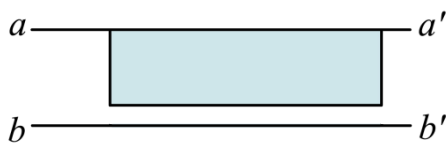
(2) 下列哪些措施能够提高实验准确程度_____。

- A. 选用两光学表面间距大的玻璃砖
- B. 选用两光学表面平行的玻璃砖
- C. 选用粗的大头针完成实验
- D. 插在玻璃砖同侧的两枚大头针间的距离尽量大些

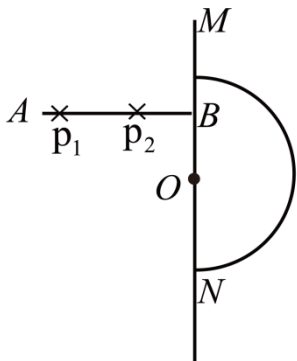
(3) 该小组选取了操作正确的实验记录，在白纸上画出光线的径迹，以入射点 O 为圆心作圆，与入射光线、折射光线分别交于 A 、 B 点，再过 A 、 B 点作法线 NN' 的垂线，垂足分别为 C 、 D 点，如图所示，则玻璃的折射率 $n = \underline{\hspace{2cm}}$ (用图中线段的字母表示)



(4) 如图所示，该同学在实验中将玻璃砖界面 aa' 和 bb' 的间距画得过宽。若其他操作正确，则折射率的测量值 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“大于”“小于”或“等于”)准确值。



(5) 某同学用类似方法测量玻璃的折射率，在他画出的垂线 AB 上竖直插上了 P_1 、 P_2 两枚大头针，但在半圆形玻璃砖的右侧区域内，不管眼睛在何处，都无法透过玻璃砖同时看到 P_1 、 P_2 的像，原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



15. 在“用双缝干涉实验测量光的波长”的实验中，双缝间距为 a ，双缝到光强分布传感器距离为 b 。

(1) 实验时测得 N 条暗条纹间距为 D ，则激光器发出的光波波长为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

- A. $\frac{Da}{Nb}$ B. $\frac{Da}{(N-1)b}$ C. $\frac{Db}{Na}$ D. $\frac{Db}{(N-1)a}$

(2) 在激光器和双缝之间加入一个与光束垂直放置的偏振片，测得的干涉条纹间距和亮度与不加偏振片时相比 $\underline{\hspace{2cm}}$

- A. 变化、不变化 B. 不变化、不变化 C. 不变化、变化

(3) 移去偏振片，将双缝换成单缝，能使单缝衍射中央亮纹宽度增大的操作有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

- A. 减小缝宽 B. 使单缝靠近传感器
C. 增大缝宽 D. 使单缝远离传感器

(二) 气体、液体、固体的性质

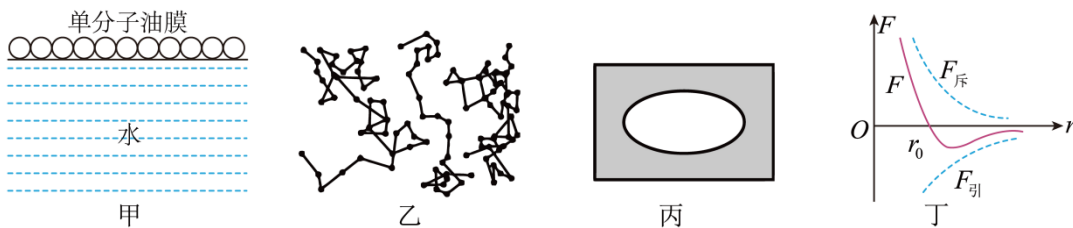
气体、液体、固体的性质

固体、液体、气体有各自的基本性质。固体分为晶体与非晶体；液体有浸润现象、不浸润现象、毛细现象；理想气体是一种理想化模型，大多数实际气体都可近似看成理想气体，气体状态变化遵循气体实验定律、理想气体的状态方程。

16. 下列说法不正确的是 ()

- A. 将一块晶体敲碎后，得到的小颗粒是非晶体
- B. 固体可以分为晶体和非晶体两类，有些晶体在不同的方向上有不同的光学性质
- C. 由同种元素构成的固体，可能会由于原子的排列方式不同而成为不同的晶体
- D. 在合适的条件下，某些晶体可以转变为非晶体，某些非晶体也可以转变为晶体

17. 关于下列四幅图的说法，正确的是 ()



- A. 甲图中估测油酸分子直径时，可把油酸分子简化为球形处理
- B. 乙图中，显微镜下看到的三颗微粒运动位置的连线是它们做布朗运动的轨迹
- C. 热针尖接触涂有蜂蜡的云母片背面，蜂蜡熔化区域的形状如图丙，说明蜂蜡具有各向异性
- D. 丁图中分子间距离为 r_0 时，分子间作用力 F 最小，分子势能最大

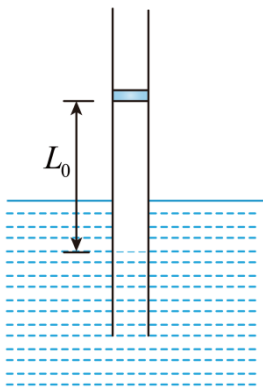
18. 封闭在气缸内一定质量的气体，保持气体体积不变，温度升高时，以下说法正确的是 ()

- A. 气体的密度增大
- B. 气体的压强增大
- C. 所有气体分子的速度都增大
- D. 每秒撞击单位面积器壁的气体分子数不变

19. 小明为研究封闭气体的性质，他取来两根粗细均匀且两端开口的长玻璃管，

(1) 他首先将较细的一根插入水中，发现管内外的液面不相平，即管内液面比管外水槽液面____ (选涂：A.高 B.低)，这种现象称作_____现象。

(2) 然后他将较粗的长直玻璃管竖直插入大水槽中，管内横截面积为 $S = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ ，管中有一个质量为 $m = 0.4 \text{ kg}$ 的密闭活塞，封闭一段长度为 $L_0 = 66 \text{ cm}$ 的气体，气体温度 $T_0 = 300 \text{ K}$ ，如图所示。开始时，活塞处于静止状态，不计活塞与管壁间的摩擦。外界大气压强 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，水的密度 $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{ kg / m}^3$ 。($g = 10 \text{ m / s}^2$) 则开始时封闭气体的压强为_____ Pa。



(3) 现保持管内封闭气体温度不变, 用竖直向上的力 F 缓慢地拉动活塞。当活塞上升到某一位置时停止移动, 此时 $F = 6.0\text{N}$, 则这时管内外水面高度差为多少_____? 管内气柱长度多大_____?

(三)氢原子气体

20. 2022 年 10 月, 中国科学院国家天文台利用中国天眼 FAST 进行成像观测, 在致密星系群“斯蒂芬五重星系”及周围天区, 发现了巨大原子气体系统, 也就是大量弥散的氢原子气体。氢原子内部质子和电子间距离为 $5.3 \times 10^{-11}\text{m}$, 质子与电子的相关数据、引力恒量、静电力常量见表。氢只有三种同位素: 氕(P)原子核内有 1 个质子, 无中子; 氘(D)(重氢)原子核内有 1 个质子, 1 个中子; 氚(T)(超重氢)原子核内有 1 个质子, 2 个中子。

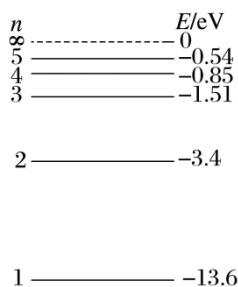
	线度(半径)(m)	质量(kg)	电量(C)
质子	10^{-15}	1.67×10^{-27}	1.6×10^{-19}
电子	10^{-18}	9.1×10^{-31}	1.6×10^{-19}
引力恒量 $G=6.67 \times 10^{-11}\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$		静电力常量 $k=9 \times 10^9\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$	

(1) 在计算质子和电子间相互作用力的大小时_____ (选择: A.能 B.不能)将二者看作质点和点电荷, 判断依据是_____

(2) 质了与电子之间同时存在万有引力 F_G 和静电力 F_e , 则 $\frac{F_G}{F_e}$ ()

- A. $\gg 1$ B. > 1 C. $\ll 1$ D. < 1

(3) 氢原子的能级图如图所示。



a. 已知红光的能量范围为 $1.61 \sim 2.00\text{eV}$, 绿光的能量范围为 $2.14 \sim 2.53\text{eV}$, 蓝光的能量范围为 $2.53 \sim 2.76\text{eV}$, 紫光的能最范围为 $2.76 \sim 3.10\text{eV}$ 。若基态的原子吸收了 12.09eV 的能量, 则能发出光是_____

A.红光 B.绿光 C.蓝光 D.紫光

b.普朗克常量取 $6.6 \times 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$ ，处于 $n=6$ 能级的氢原子，其能量为_____eV。大量处于 $n=4$ 能级的氢原子，发出电磁波的最大波长为_____m。(结果均保留两位有效数字)

c.大量的氢原子处于 $n=4$ 的激发态，当氢原子中的电子发生自发跃迁时，在此过程中_____

A.原子辐射一系列频率的光子

B.原子吸收一系列频率的光子

C.原子吸收某一频率的光子

D.原子辐射某一频率的光子

(4) 人造地球卫星绕地球做圆周运动与玻尔氢原子模型中电子绕原子核做圆周运动类似。

a.下列说法正确的是_____

A.它们做圆周运动的向心力大小跟轨道半径成反比

B.它们都只能在一系列不连续的轨道运动

C.电子轨道半径越大，氢原子能量越大

D.同一卫星在不同轨道运动时，机械能相等

b.人造地球卫星与氢原子模型中电子的运动高度相似的原因是：_____

c.根据玻尔原子模型，氢原子在辐射电磁波后，原子的电势能_____，氢原子的核外电子的速度_____ (均选填“减小”“不变”或“增大”)

晋元高级中学 2023 学年第二学期期末考试

高二年级物理学科(等级考)试卷

一、单项选择题(每题 3 分, 共 24 分。每小只有一个正确案。)

1. 下列说法正确的是 ()

- A. 给手机充电时, 电源提供的电能多于电池得到的化学能
- B. 系统对外界做功 2J, 同时向外放热 3J, 则系统内能增加了 5J
- C. 在房间内打开冰箱门, 再接通电源, 室内温度就会持续降低
- D. 机械能可以全部转化为内能, 内能也可以全部转化为机械能而不引起其他变化

【答案】A

【详解】A. 在对手机充电的过程中, 由于存在损耗, 提供的电能比电池得到的化学能要多, 故 A 正确;

B. 根据热力学第一定律

$$\Delta U = W + Q$$

可得

$$\Delta U = W + Q = -2J + (-3J) = -5J$$

系统内能减小, 故 B 错误。

C. 在房间内, 打开一台冰箱的门, 再接通电源, 电流做功电能转化为热能, 室内温度会升高, 故 C 错误;

D. 机械能可以自发地全部转化为内能正确, 但不可能从单一热源吸收热量全并将这热量变为功, 而不产生其他影响, 故 D 错误。

故选 A。

2. 下列说法正确的是 ()

- A. 激光是自然界某种物质直接反光产生的
- B. 照相机镜头的增透膜应用了光的衍射原理
- C. 在双缝干涉实验中, 若用白光作光源照射双缝, 当把双中的一条缝用不透光的板住时, 屏上将出现宽度不同、中间是白色条纹的彩色条纹
- D. 观看立体电影需要用到特殊的眼镜是利用了光的偏振现象, 说明光是一种纵波

【答案】C

【详解】A. 激光不是天然存在的光, 是通过受激辐射产生的光, 故 A 错误;

B. 照相机镜头的增透膜应用了光的干涉原理, 故 B 错误;

C. 白光是多种色光的复合光, 由于各种色光波长不同, 形成的衍射条纹宽度不同, 故屏上将出现宽度不同、中间是白色条纹的彩色衍射条纹, 故 C 正确;

D. 观看立体电影需要用到特殊的眼镜是利用了光的偏振现象, 说明光是一种横波, 故 D 错误。

故选 C。

3. 卢瑟福与汤姆孙的原子模型的主要区别是 ()

- ①原子的组成成分不同
- ②原子的质量分布不同
- ③原子的电荷成分不同
- ④原子内电子的运动状况不同

A. ①② B. ①③ C. ②③ D. ②④

【答案】D

【详解】汤姆孙原子模型认为原子是一个球体，正电荷均匀分布在整个球内，电子像蛋糕里的葡萄干那样镶嵌在原子内部。而卢瑟福的原子模型认为在原子中心有一个很小的核，原子的全部正电荷和几乎全部质量都集中在这个核里，带负电的电子在核外空间里绕着核旋转。即原子的质量分布和原子内电子的运动状况不同。

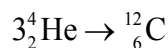
故选 D。

4. 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 $3^4_2\text{He} \rightarrow \text{X}$ ，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 α 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

【答案】B

【详解】AD. 根据质量数和核电荷数守恒，可知核反应方程为



属于轻原子核结合成较重原子核反应，所以该反应属于核聚变，又中子数等于质量数减去质子数，因此 X 核中有 6 个中子，故 AD 错误；

B. 根据爱因斯坦质能方程

$$E = \Delta mc^2$$

该反应的质量亏损为

$$\Delta m = \frac{E}{c^2}$$

故 B 正确；

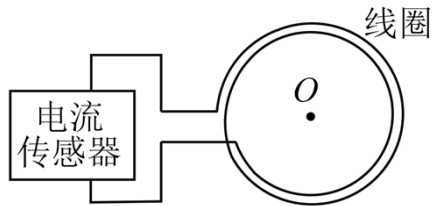
C. 比结合能又称平均结合能，等于结合能除以核子数，结合能是自由分散的核子结合成原子核所释放的能量，并不是该反应放出的能量为 E ，所以 X 核的比结合能不为 $\frac{E}{12}$ ，故 C 错误。

故选 B。

5. 某处地下有水平埋设的长直导线，现用图所示的闭合线圈和电流传感器探测导线的位置及其走向。探测时线圈保持水平，探测过程及电流情况如下表所示：

线圈移动情况	初始时静止放置	南北方向移动	南北方向移动后静止	东西方向移动	东西方向移动后静止
电流情况	无电流	无电流	无电流	有电流	有电流

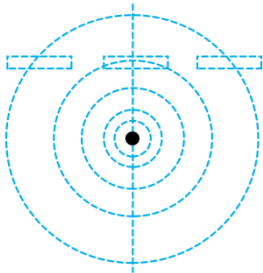
下列判断正确的是（ ）



- A. 导线南北走向，但不能确定其具体位置
- B. 导线东西走向，但不能确定其具体位置
- C. 导线南北走向，且可以确定其在初始时位于线圈中心点 O 的正下方
- D. 导线东西走向，且可以确定其在初始时位于线圈中心点 O 的正下方

【答案】C

【详解】通电直导线产生的磁场的磁感线分布如图所示（截面图）



可以看出当线圈静止处于导线正上方时，穿过线圈的磁通量的变化率为零，因此不会有感应电流，而当线圈垂直导线方向移动时，线圈中的磁通量将发生改变（通电导线产生环形磁场，以通电导线为轴线，所产生的环形磁场的磁感应强度随着与通电导线距离的增加的减弱），电流传感器有示数，即闭合线圈与传感器构成的闭合回路中有感应电流，由题表中线圈位置变化分析可知，线圈初始时静止，传感器中无电流，线圈南北方向移动或静止时，传感器中均无电流，而线圈在东西方向移动或静止时均有电流，因此可知可知，导线南北走向，且可以确定其在初始时位于线圈中心点 O 的正下方。

故选 C。

6. 如图甲所示，螺线管匝数 $n = 1200$ ，横截面积 $S = 0.01\text{m}^2$ ，螺线管导线电阻 $r = 0.5\Omega$ ，电阻 $R = 9.5\Omega$ 。螺线管内部区域可视为存在水平方向的匀强磁场，以水平向右为正方向，磁感应强度大小 B 随时间 t

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/067126156001006143>