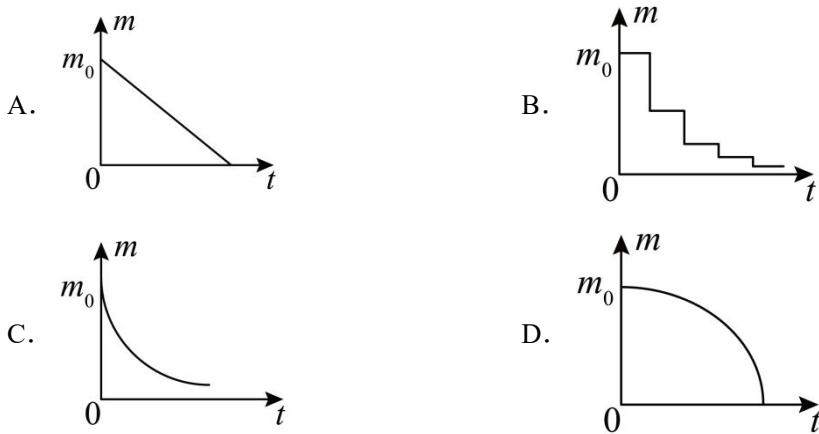


高三物理限时训练 9

一、单选题

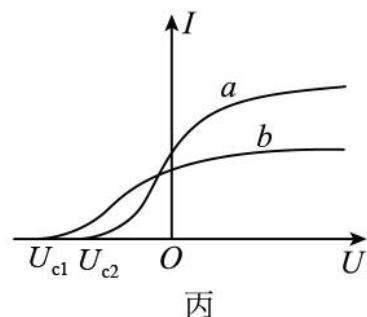
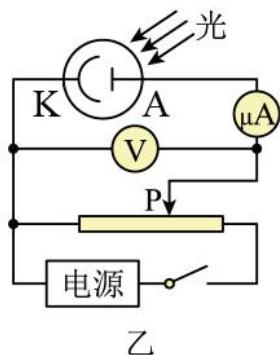
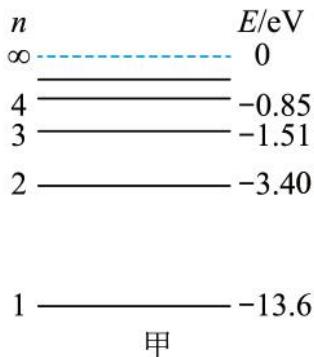
1. ^{14}C 测年法是利用 ^{14}C 衰变规律对古生物进行年代测定的方法。若以横坐标 t 表示时间，纵坐标 m 表示任意时刻 ^{14}C 的质量， m_0 为 $t=0$ 时 ^{14}C 的质量。下面四幅图中能正确反映 ^{14}C 衰变规律的是



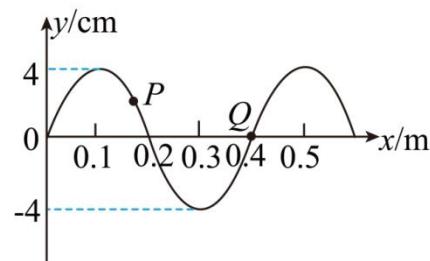
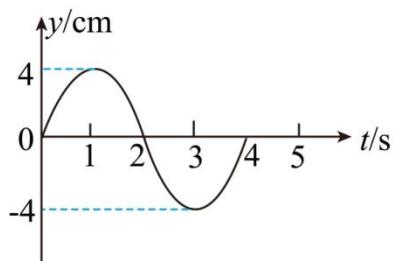
2. 2021 年 4 月，日本政府决定将福岛核废水排放入海，引起国际社会的广泛关注。核废水即使经处理，但还是含有氚、锶-90、铯-137、碘-129 等放射性元素。其中 ^{137}Cs 是最具危害的放射性元素，半衰期为 30 年。它能通过 β 衰变放射出 β 射线，衰变得到的新核用 X 表示。则下列说法正确的是（ ）

- A. 铯核发生 β 衰变的衰变方程为 $^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow ^{137}_{56}\text{X} + ^0_{-1}\text{e}$
- B. 20 个铯核经过 60 年，一定还有 5 个铯核未发生衰变
- C. 铯核发生 β 衰变时， β 射线来自原子核外的电子电离
- D. $^{137}_{56}\text{X}$ 的比结合能比 $^{137}_{55}\text{Cs}$ 小

3. 氢原子的能级图如图甲所示，一群处于第 4 能级的氢原子，向低能级跃迁过程中能发出 6 种不同频率的光，其中只有频率为 ν_a 、 ν_b 两种光可让图乙所示的光电管阴极 K 发生光电效应。分别用频率为 ν_a 、 ν_b 的两个光源照射光电管阴极 K，测得电流随电压变化的图像如图丙所示。下列说法中正确的是（ ）



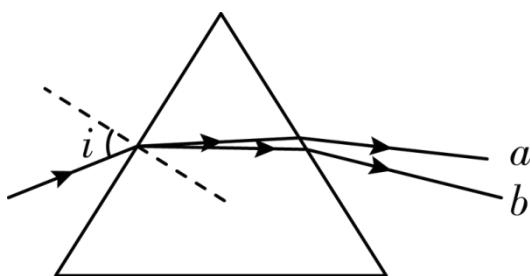
- A. 处于第4能级的氢原子可以吸收一个能量为0.75eV的光子并电离
- B. 图丙中的图线b所表示的入射光是氢原子由第4能级向基态跃迁发出的
- C. 图丙中的图线b所表示的入射光的光子能量为12.09eV
- D. 用图丙中的图线a所表示的光照射阴极K时，光电子的最大初动能比用图线b所表示的光照射时更大
4. 如图(a)所示为波源的振动图象(在 $t=0$ 时刻之前波源就已经开始振动了)，图(b)为 xy 平面内沿 x 轴传播的简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形图象， $t=0$ 时刻P点向 y 轴负方向运动，关于图(b)上 $x=0.4\text{m}$ 处的Q点的说法正确的是()。



- A. $t=0$ 时，速度最大，其大小为 0.1m/s ，方向沿 y 轴正方向
- B. $t=0$ 到 $t=5\text{s}$ 内，通过的路程为 20cm
- C. $t=2\text{s}$ 时，运动到 $x=0.2\text{m}$ 处
- D. $t=3\text{s}$ 时，加速度最大，且方向向下

二、多选题

5. 明代学者方以智在《阳隧倒影》中记载：“凡宝石面凸，则光成一条，有数棱则必有一面五色”表明白光通过多棱晶体折射会发生色散现象。如图所示，一束复色光通过三棱镜后分解成两束单色光a、b，下列说法正确的是()



- A. 若增大入射角 i , 则 b 光先消失
 B. 两束光在该三棱镜中的传播速度 a 光大
 C. 若两束光通过同一个狭缝, a 光的衍射现象更明显些
 D. a 光子的动量要比 b 光子的动量小
6. 关于下列图片说法正确的是 ()
- 甲
乙
丙
丁
戊
-
- A. 如图甲, 两人合作绘制振动图像, 女同学的笔尖做曲线运动
 B. 如图乙, 当驱动力的频率等于固有频率时, 物体做受迫振动的振幅达到最大值
 C. 如图丙, 绳子中传播的波, 质点的振动方向与波的传播方向相互垂直, 是纵波
 D. 如图丁, 蜂鸣器在头顶快速转动, 几米外的观察者会观测到声波的多普勒效应
 E. 如图戊, 实用光导纤维由内芯和外套两层组成, 内芯的折射率比外套的大, 光传播时在内芯与外套的界面上发生全反射

三、解答题

7. 硼中子俘获疗法是肿瘤治疗的新技术, 其原理是进入癌细胞内的硼核 (${}_{5}^{10}\text{B}$) 吸收慢中子, 转变成锂核 (${}_{3}^{7}\text{Li}$) 和 α 粒子, 释放出 γ 光子。已知核反应过程中质量亏损为 Δm , γ 光子的能量为 E_0 , 硼核的比结合能为 E_1 , α 粒子的比结合能为 E_2 , 普朗克常量为 h , 真空中光速为 c 。

- (1) 写出核反应方程并求出 γ 光子的波长 λ ;
- (2) 求核反应放出的能量 E 及锂核的比结合能 E_3 。

8. 如图所示 A 为一直立圆筒型储气罐，B 为一打气筒，已知打气筒活塞 M 的行程为 L_0 ，活塞面积为 S ，储气罐的高度为 $2L_0$ ，截面积为 $3S$ ，开始罐内气体压强为 $3p_0$ ，每次开始打气时打气筒活塞在最上端，内部气体压强为 p_0 ，打气筒通过细管和单向阀门 K 与储气罐相连接。当打气筒内气体压强大于储气罐内压强时阀门开启。细管的容积忽略不计，储气罐与打气筒导热良好，环境温度不变，缓慢向下推动活塞。

- ①活塞向下移动多大距离时 B 中气体开始进入 A 中；
- ②要使储气罐内压强达到 $4p_0$ ，打气筒应连续打气多少次。

