

# 江苏省仪征中学高二物理午间练习

命题人：夏雪芬 2021.5.20

## 一. 单选题

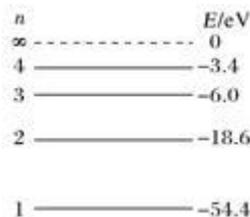
1. 下列说法中正确的是( )

- A.  $\alpha$ 粒子散射实验揭示了原子不是组成物质的最小微粒
- B. 玻尔的原子理论成功的解释了氢原子的分立光谱，因此玻尔的原子结构理论已完全揭示了微观粒子运动的规律
- C. 阴极射线的实质是电子流
- D. 玻尔原子理论中的轨道量子化和能量量子化的假说，启发了普朗克将量子化的理论用于黑体辐射的研究

2. 已知氢原子的基态能量为 $E_1$ ，激发态能量 $E_n = \frac{E_1}{n^2}$ ，其中 $n = 2, 3, 4, \dots$ ，用 $h$ 表示普朗克常量， $c$ 表示真空中的光速。有一氢原子处于 $n = 3$ 的激发态，在它向低能态跃迁时，可能辐射的光子的最大波长为( )

- A.  $-\frac{36hc}{5E_1}$
- B.  $-\frac{9hc}{8E_1}$
- C.  $-\frac{4hc}{3E_1}$
- D.  $-\frac{hc}{E_1}$

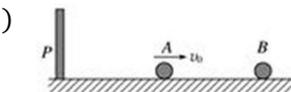
3. 氢原子被电离一个核外电子，形成类氢结构的氦离子。已知基态的氦离子能量为 $E_1 = -54.4 \text{ eV}$ ，氦离子能级的示意图如图8所示。以下关于该基态的氦离子说法正确的是( )



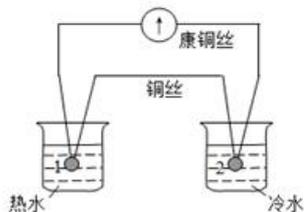
- A. 该基态氦离子吸收某种光子发生跃迁，当能量为 $E_4 = -3.4 \text{ eV}$ 时，氦离子最稳定
- B. 能量为 $48.4 \text{ eV}$ 的光子，能被该基态氦离子吸收而发生跃迁
- C. 一个该基态氦离子吸收能量为 $51.0 \text{ eV}$ 的光子后，向低能级跃迁能辐射6种频率的光子
- D. 该基态氦离子吸收一个光子后，核外电子的动能增大

4. 如图所示，质量为 $m$ 的A球以速度 $v_0$ 在光滑水平面上运动，与原来静止的质量为 $4m$ 的B球碰撞，碰撞后A球以 $v = av_0$ (待定系数 $a < 1$ )的速率弹回，并与挡板P发生完全弹性碰撞，若要使A球能追上B球再次相撞，则 $a$ 的取值范围为( )

- A.  $\frac{1}{5} < a < \frac{1}{3}$
- B.  $\frac{1}{3} < a < \frac{2}{3}$
- C.  $\frac{1}{3} < a < \frac{2}{5}$
- D.  $\frac{1}{3} < a \leq \frac{3}{5}$



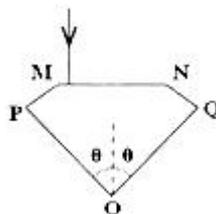
5. 如图所示，两种不同的金属组成一个回路，接触头1置于热水杯中，接触头2置于冷水杯中，此时回路中电流计发生偏转，这是温差电现象。假设此过程电流做功为 $W$ ，接触头1



从热水中吸收的热量为 $Q_1$ ，冷水从接触头 2 吸收的热量为 $Q_2$ ，根据热力学第二定律可得

- A.  $Q_1 = W$             B.  $Q_1 > W$   
 C.  $Q_1 < Q_2$             D.  $Q_1 + Q_2 = W$

6. 打磨某剖面如图所示的宝石时，必须将  $OP$ 、 $OQ$  边与轴线的夹角 $\theta$ 切割在 $\theta_1 < \theta < \theta_2$  的范围内，才能使从  $MN$  边垂直入射的光线，在  $OP$  边和  $OQ$  边都发生全反射(仅考虑如图所示的光线第一次射到  $OP$  边并反射到  $OQ$  边后射向  $MN$  边的情况)，则下列判断正确的是( )



- A. 若 $\theta > \theta_2$ ，光线一定在  $OP$  边发生全反射  
 B. 若 $\theta > \theta_2$ ，光线会从  $OQ$  边射出  
 C. 若 $\theta < \theta_1$ 光线会从  $OQ$  边射出  
 D. 若 $\theta < \theta_1$ 光线会在  $OP$  边发生全反射

## 二. 计算题

7. 如图甲所示，一轻质短弹簧被夹在质量均为  $m = 0.10\text{kg}$  的两小木块  $A$ 、 $B$  之间，弹簧长度被锁定，将此装置放在水平支撑面上。若解除锁定，木块  $B$  能上升的最大高度  $h = 2.5\text{m}$ 。取  $g = 10\text{m/s}^2$ ，忽略空气阻力，弹簧始终在弹性限度内。

(1)求弹簧解锁前的弹性势能 $E_p$ ;

(2)若撤去  $A$  的支撑面同时解除锁定，此时  $B$  的加速度大小为 $a_1 = 8.0\text{m/s}^2$ ，求此时  $A$  的加速度大小 $a_2$ ;

(3)图乙为同一竖直平面内两四分之一光滑圆弧  $MP$  和  $QN$  与光滑水平面  $PQ$  组成的轨道， $M$ 、 $N$  与圆心 $O_1$ 、 $O_2$ 等高，圆弧  $MP$  和  $QN$  半径均为  $R = 1.8\text{m}$ 。若将图甲中装置由轨道  $M$  端静止释放，第一次滑至水平面时，解除锁定，求木块  $A$  到达  $N$  点后还能上升的最大高度  $H$ 。

