

江苏省仪征中学 2019-2020 学年度第二学期 4 月学情检测

高二物理（选修）

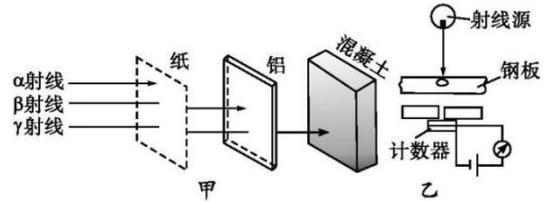
本试卷满分为 100 分，考试时间 90 分钟。

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将本人班级、姓名、考试号填在答题卡的密封线内。
2. 将每题的答案或解答写在答题卡上，在试卷上答题无效。
3. 考试结束，只交答题卡。

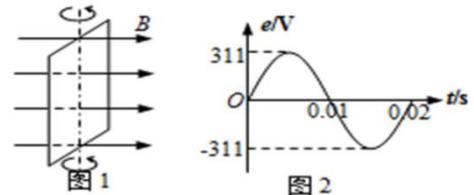
一、单项选择题：本题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。

1. 如图甲是 α 、 β 、 γ 三种射线穿透能力的示意图，图乙是工业上利用射线的穿透性来检查金属内部的伤痕的示意图，请问图乙中的检查是利用了哪种射线



- A. α 射线 B. β 射线 C. γ 射线 D. 三种射线都可以

2. 在匀强磁场中，一矩形金属线框绕与磁感线垂直的转轴匀速转动如图 1 所示，产生交变电动势的图象如图 2 所示。则

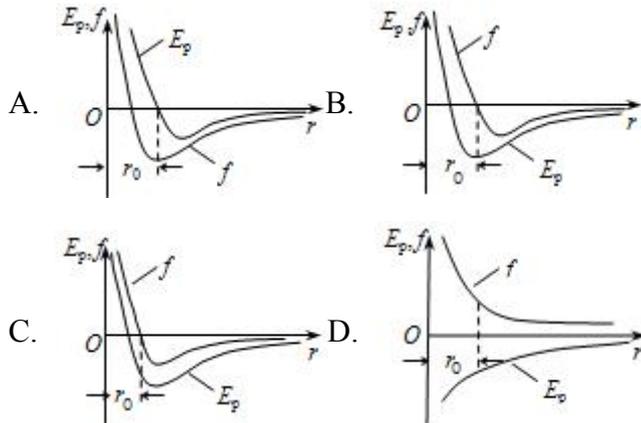


- A. 线框产生的电动势有效值为 311V
 B. 线框中的电流频率为 100Hz
 C. $t = 0.005\text{s}$ 时线框中的电流最大
 D. $t = 0.01\text{s}$ 时线框平面与磁感线平行

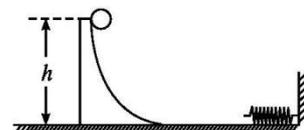
3. 若以 μ 表示水的摩尔质量， V 表示在标准状态下水蒸气的摩尔体积， ρ 表示在标准状态下水蒸气的密度， N_A 表示阿伏加德罗常数， m_0 、 V_0 分别表示每个水分子的质量和体积，下面关系错误的有

- A. $N_A = \frac{\rho V}{m_0}$ B. $\rho < \frac{\mu}{N_A V_0}$ C. $\rho = \frac{\mu}{N_A V_0}$ D. $m_0 = \frac{\mu}{N_A}$

4. 下列四幅图中，能正确反映分子间作用力 f 和分子势能 E_p 随分子间距离 r 变化关系的图线是



5. 如图所示，弹簧的一端固定在竖直墙上，质量为 m 的光滑弧形槽静止在光滑水平面上，底部与水平面平滑连接，一个质量也为 m 的小球从槽高 h 处开始下滑，则



- A. 在以后的运动过程中，小球和槽的动量始终守恒
 B. 在下滑过程中小球和槽之间的相互作用力始终不做功
 C. 被弹簧反弹后，小球和槽的机械能守恒，小球能回到槽高 h 处
 D. 被弹簧反弹后，小球和槽都做速率不变的直线运动

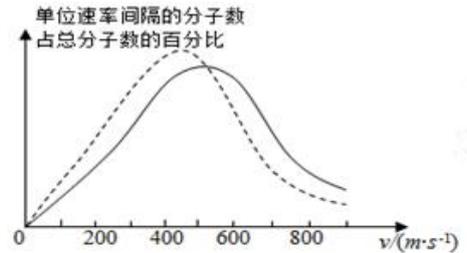
二、多项选择题。本题共 4 小题，每小题 4 分，共计 16 分。

6. 下列说法中正确的是

- A. 氡的半衰期为 3.8 天,若取 4 个氡原子核,经 7.6 天后就一定剩下 1 个氡原子核了
- B. 核反应 ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{92}\text{Kr} + m\text{X}$ 是若干核裂变反应中的一种, X 是中子, $m=3$
- C. 光是一种概率波
- D. 光电效应和康普顿效应说明光具有粒子性

7. 氧气分子在 0°C 和 100°C 温度下单位速率间隔的分子数占总分子数的百分比随气体分子速率的变化分别如图中两条曲线所示. 下列说法正确的是

- A. 图中两条曲线下面积相等
- B. 图中虚线对应于氧气分子平均动能较小的情形
- C. 图中实线对应于氧气分子在 100°C 时的情形
- D. 图中曲线给出了任意速率区间的氧气分子数目

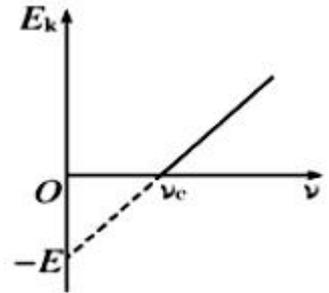


8. 太阳内部不断进行着各种核聚变反应, 其中一种为 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$, 氘核的质量为 m_1 , 氚核的质量为 m_2 , 氦核的质量为 m_3 , 中子的质量为 m_4 , 核反应中发射一种 γ 光子, 该 γ 光子照射到逸出功为 W_0 的金属上打出的最大初动能的光电子速度为 v , 已知光电子的质量为 m , 光速为 c , 普朗克常量为 h , 则

- A. 聚变反应释放的核能为 $(m_1 + m_2 - m_3 - m_4)c^2$
- B. γ 光子来源于原子核外电子的能级跃迁
- C. 光电子的德布罗意波长为 $\frac{h}{mv}$
- D. γ 光子的频率为 $\frac{mv^2 + 2W_0}{2h}$

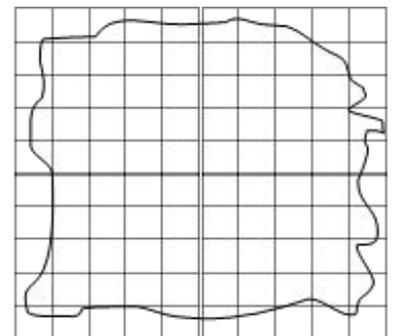
9. 如图所示是某金属在光的照射下产生的光电子的最大初动能 E_k 与入射光频率 ν 的关系图象, 图象上所标的物理量为已知量, 由图象可得

- A. 该金属的逸出功等于 $-E$
- B. 普朗克常量 $h = \frac{E}{\nu_c}$
- C. 入射光的频率为 $2\nu_c$ 时, 产生的光电子的最大初动能为 E
- D. 入射光的频率为 $\frac{\nu_c}{2}$ 时, 产生的光电子的最大初动能为 $\frac{E}{2}$



三、简答题：本题共 2 小题，共计 16 分。请将解答填写在答题卡相应的位置。

10. (10 分) 在做“用油膜法估测分子大小”的实验中, 所用油酸酒精溶液的浓度为每 10^4mL 溶液中有纯油酸 6mL , 用注射器测得 1mL 上述溶液有 75 滴, 把 1 滴该溶液滴入盛水的浅盘里, 待水面稳定后, 将玻璃板放在浅盘上, 用笔在玻璃板上描出油酸的轮廓, 再把玻璃板放在坐标纸上, 其形状和尺寸如图所示, 坐标中正方形方格的边长为 2cm ,



(1) 下列有关该实验的说法正确的_____

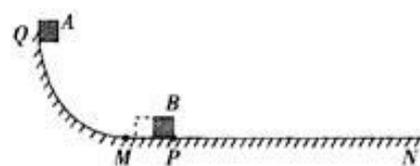
- A. 本实验也可直接将纯油酸滴水面上测量
- B. 本实验将油膜看成单分子油膜
- C. 本实验忽略了分子的间隙
- D. 测量油膜面积时, 由于不足一格的正方形面积无法估读, 全部舍去

(2)该实验中每滴油酸酒精溶液中含有纯油酸的体积为_____ m^3 ; 油酸膜的面积是_____ cm^2 ; 按以上实验数据估测出油酸分子的直径为_____ m (保留一位有效数字)。

(3)油酸酒精溶液滴入浅盘的水中后, 迅速用笔在玻璃板上描出油膜的轮廓, 然后根据测量的数据算出分子直径, 结果将_____ (偏大、偏小、不变)。

11. (6分) 为了验证碰撞中的动量守恒和检验两个物块的碰撞是否为弹性碰撞(即碰撞过程中没有机械能损失), 某同学选取了两个与水平面间动摩擦因数相同、体积相同、但质量不相等的正方体物块, 其中物块 A 的质量大于物块 B 的质量, 计算时 A 物块和 B 物块均可以看成质点, 按下述步骤做了如下实验:

a. 按图示安装好实验装置, 轨道 QM 为弧槽, MN 为水平粗糙直轨道, M 为弧槽与直轨道的切点。在直轨道上选取一位置 P 用笔标记, 使 MP 之间的距离稍大于两物块的宽度;



b. 先不放 B 物块, 将 A 物块由弧槽的某一位置由静止释放, 物块停下后测出物块 A 从 P 点开始滑行的距离 s_0 ;

c. 将物块 B 放在 P 处, 将 A 物块从弧槽的同一位置由静止释放, 与 B 碰撞后各自滑行一段时间停止, 测出 A 、 B 从 P 点开始滑行的距离分别为 s_1 、 s_2 。

根据该同学实验, 回答下列问题:

(1)本实验中, _____ (填“需要”或“不需要”)测出两物块的质量;

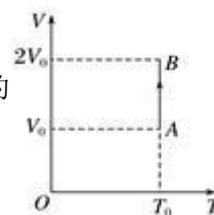
(2)若测得 A 、 B 两物块质量分别为 m_1 、 m_2 , 请写出两物块碰撞的动量守恒表达式_____ ; 若该碰撞为弹性碰撞, 请写出碰撞时机械能守恒表达式_____。

四、计算题: 本题共 4 小题, 共计 53 分。解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤, 只写出最后答案的不能得分, 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

12. (12分) 一定质量的理想气体体积 V 与热力学温度 T 的关系图象如图所示, 气体在状态 A 时的压强 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$, 线段 AB 与 V 轴平行。

(1)求状态 B 时的压强为多大?

(2)气体从状态 A 变化到状态 B 过程中, 对外界做的功为 10 J , 求该过程中气体吸收的热量是多少?



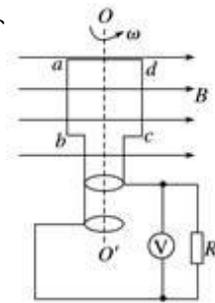
13. (12分) 一个原来静止的锂核(${}^6\text{Li}$)俘获一个速度为 $7.7 \times 10^4 \text{ m/s}$ 的中子后, 生成一个氦核和一个氢核, 已知氦核的速度大小为 $1.0 \times 10^3 \text{ m/s}$, 方向与中子的运动方向相反。

(1)试写出核反应方程;

(2)求出氢核的速度大小;

(3)若让一个氦核和一个氦核发生聚变时可产生一个氦核, 同时放出一个中子, 求这个核反应释放出的能量. (已知氦核质量为 $m_{\text{D}} = 2.014 102 \text{ u}$, 氦核质量为 $m_{\text{T}} = 3.016 050 \text{ u}$, 氦核质量 $m_{\text{He}} = 4.002 603 \text{ u}$, 中子质量 $m_{\text{n}} = 1.008 665 \text{ u}$, $1 \text{ u} = 1.660 6 \times 10^{-27} \text{ kg}$)

14. (14分) 如图所示, 匀强磁场的磁感应强度 $B=0.5\text{ T}$, 边长 $L=10\text{ cm}$ 的正方形线圈 $abcd$ 共 100 匝, 线圈电阻 $r=1\ \Omega$, 线圈绕垂直于磁感线的对称轴 OO' 匀速转动, 角速度 $\omega=2\pi\text{ rad/s}$, 外电路电阻 $R=4\ \Omega$, 求:



- (1) 转动过程中感应电动势的最大值;
- (2) 线圈转动一周外力所做的功;
- (3) 从图示位置起, $\frac{1}{6}$ 周期内通过 R 的电荷量为多少?

15. (15分) 如图, 质量均为 $2m$ 的木板 A 、 B 并排静止在光滑水平地面上, A 左端紧贴固定于水平面的半径为 R 的四分之一圆弧底端, A 与 B 、 A 与圆弧底端均不粘连。质量为 m 的小滑块 C 从圆弧顶端由静止滑下, 经过圆弧底端后, 沿 A 的上表面从左端水平滑上 A , 并在恰好滑到 B 的右端时与 B 一起匀速运动。已知重力加速度为 g , C 过圆弧底端时对轨道的压力大小为 $1.5mg$, C 在 A 、 B 上滑行时受到的摩擦阻力相同, C 与 B 一起匀速的速度是 C 刚滑上 A 时的 0.3 倍。求:

- (1) C 从圆弧顶端滑到底到的过程中克服摩擦力做的功;
- (2) 两板长度 L_1 与 L_2 之比。
- (3) C 刚滑到 B 的右端时, A 右端到 B 左端的水平距离 s 与 B 的长度 L_2 之比。

