

2019-2020 学年江苏省仪征中学第二学期期中模拟

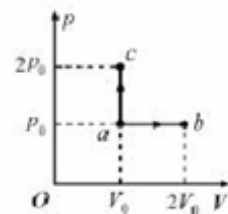
高二物理

学校:_____姓名:_____班级:_____考号:_____

一、单选题

1. 如图,一定质量的理想气体,由 a 经过 ab 过程到达状态 b 或者经过 ac 过程到达状态 c. 设气体在状态 b 和状态 c 的温度分别为 T_b 和 T_c , 在过程 ab 和 ac 中吸收的热量分别为 Q_{ab} 和 Q_{ac} . 则_____.

- A. $T_b > T_c$, $Q_{ab} > Q_{ac}$ B. $T_b > T_c$, $Q_{ab} < Q_{ac}$
C. $T_b = T_c$, $Q_{ab} > Q_{ac}$ D. $T_b = T_c$, $Q_{ab} < Q_{ac}$

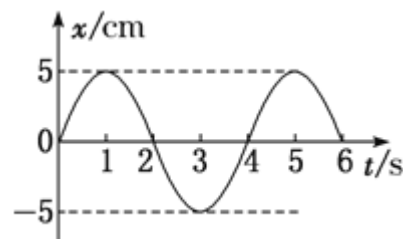


2. 钻石是首饰和高强度钻头、刻刀等工具中的主要材料,设钻石的密度为 ρ (单位为 kg/m^3), 摩尔质量为 m_{mol} (单位为 g/mol), 阿伏加德罗常数为 N_A , 已知 1 克拉 = 0.2 g, 则()

- A. a 克拉钻石所含有的分子数为 $\frac{0.2 \times 10^{-3} a N_A}{m_{\text{mol}}}$
B. a 克拉钻石所含有的分子数为 $\frac{a N_A}{m_{\text{mol}}}$
C. 每个钻石分子直径的表达式为 $\sqrt[3]{\frac{6 m_{\text{mol}} \times 10^{-3}}{N_A \rho \pi}}$ (单位为 m)
D. 每个钻石分子直径的表达式为 $\sqrt[3]{\frac{6 m_{\text{mol}}}{N_A \rho \pi}}$ (单位为 m)

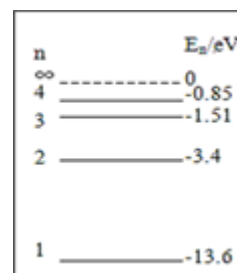
3. 某弹簧振子沿 x 轴的简谐运动图象如图所示, 下列描述正确的是()

- A. $t = 1 \text{ s}$ 时, 振子的速度为零, 加速度为负的最大值
B. $t = 2 \text{ s}$ 时, 振子的速度为负, 加速度为正的最大值
C. $t = 3 \text{ s}$ 时, 振子的速度为负的最大值, 加速度为零
D. $t = 4 \text{ s}$ 时, 振子的速度为正, 加速度为负的最大值

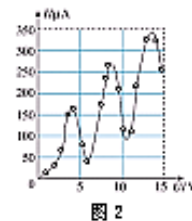
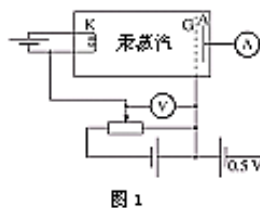


4. 如图所示是氢原子四个能级的示意图, 当氢原子从高能级向低能级跃迁时会辐射一定频率的光子, 以下说法不正确的是

- A. 一个处于 $n=3$ 能级的氢原子, 自发跃迁时最多能辐射出三种不同频率的光子
B. 根据玻尔理论可知, 氢原子辐射出一个光子后, 氢原子的电势能减小, 核外电子动能增大
C. $n=4$ 能级的氢原子自发跃迁时, 辐射光子的能量最大为 12.75 eV
D. 用能量为 11.0 eV 的电子轰击基态氢原子能使其跃迁到更高能级



5. “通过观测的结果, 间接构建微观世界图景”是现代物理学研究的重要手段, 如通过光电效应实验确定了光具有粒子性。弗兰克-赫兹实验是研究汞原子能量是否具有量子化特点的重要实验。实验原理如图 1 所示, 灯丝 K 发射出初速度不计的电子, K 与栅极 G 间的电场使电子加速, GA 间加有 0.5 V 电压的反向电场使电子减速, 电流表的示数大小间接反映了单位时间内能到达 A 极电子的多少。在原来真空的容器中充入汞蒸汽后, 发现 KG 间电压 U 每升高 4.9 V 时, 电流表的示数 I 就会显著下降, 如图 2 所示。科学家猜测电流的变化与电子和汞原子的碰撞有关, 玻尔进一步指出该现象应从汞原子能量量子化的角度去解释。下列说法错误的是



A. 汞原子基态和第一激发态的能级之差可能是 4.9eV

B. KG 间电压低于 4.9V 时, 电流随电压增大而上升, 是因为电子能量越高, 越容易克服反向电压到达 A 极

C. KG 间电压在 $5\sim 10\text{V}$ 之间时, 出现电流随电压增大而上升的一段图线, 是因为单位时间使汞原子发生跃迁的电子个数增加

D. 即使 KG 间电压高于 4.9V , 电子也存在始终不与汞原子发生碰撞的可能性

6. 下列说法正确的是()

A. α 粒子散射实验的结果证明原子核是由质子和中子组成的

B. 比结合能越大, 原子核中的核子结合得越牢固, 原子核越稳定

C. 核力是短程力, 其表现一定为吸引力

D. 质子、中子、 α 粒子的质量分别为 m_1 、 m_2 、 m_3 , 由 2 个质子和 2 个中子结合成一个 α 粒子, 释

放的能量是 $(m_1 + m_2 - m_3)c^2$

7. 一个德布罗意波长为 λ_1 的中子和另一个德布罗意波长为 λ_2 的氘核同向正碰后结合成一个氚核, 该氚核的德布罗意波长为 ()

A. $\frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}$

B. $\frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2}$

C. $\frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2}$

D. $\frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2}$

二、多选题

8. 下列说法正确的是_____.

A. 0°C 的铁和 0°C 的冰, 它们的分子平均动能相同

B. 单晶体有固定的熔点和形状, 多晶体没有固定的熔点和形状

C. 空气相对湿度越大, 空气中水蒸气压强越接近饱和汽压, 水蒸发越慢

D. 因为液体表面层分子间距离大于液体内部分子间距离, 所以液体表面存在张力

E. 用油膜法估测分子大小时, 用油酸酒精溶液体积除以单分子油膜面积, 可得油酸分子的直径

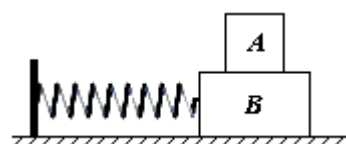
9. 物体 A 置于物体 B 上, 一轻质弹簧一端固定, 另一端与 B 相连, 在弹性限度范围内, A 和 B 一起在光滑水平面上做简谐运动 (不计空气阻力), 则下列说法正确的是 ()

A. 作用在 A 上的静摩擦力大小与弹簧的形变量成正比

B. 一段时间 Δt 内, B 对 A 的摩擦力对 A 的冲量与 A 对 B 的摩擦力对 B 的冲量相等

C. 一段时间 Δt 内, B 对 A 的摩擦力对 A 做功与 A 对 B 的摩擦力对 B 做功的代数和为零

D. 一段时间 Δt 内, B 对 A 的摩擦力对 A 做功为零, 则 Δt 一定为周期的整数倍



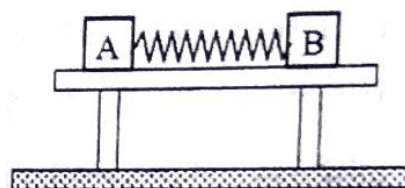
10. 如图所示, 放在光滑水平桌面上的 A、B 木块之间夹一被压缩的弹簧。现释放弹簧, A、B 木块被弹开后, 各自在桌面上滑行一段距离飞离桌面。A 落地点距桌边水平距离为 0.5m , B 落地点距桌边水平距离为 1m , 则

A. A、B 离开弹簧时的速度比为 $1:2$

B. A、B 离开弹簧时的速度比为 $1:1$

C. A、B 质量之比为 $1:2$

D. A、B 质量之比为 $2:1$



11. 静止在匀强磁场中的原子核 X 发生 α 衰变后变成新原子核 Y. 已知核 X 的质量数为 A, 电荷数为 Z, 核 X、核 Y 和 α 粒子的质量分别为 m_X 、 m_Y 和 m_α , α 粒子在磁场中运动的半径为 R. 则

A. 衰变方程可表示为 ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^4_2\text{He}$ B. 核 Y 的结合能为 $(m_X - m_Y - m_\alpha) c^2$

C. 核 Y 在磁场中运动的半径为 $\frac{2R}{Z-2}$ D. 核 Y 的动能为 $E_{KY} = \frac{m_Y(m_X - m_Y - m_\alpha)c^2}{m_Y + m_\alpha}$

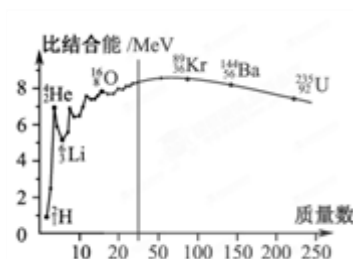
12. 原子核的比结合能曲线如图所示, 根据该曲线, 下列判断中正确的有

A. ${}^4_2\text{He}$ 核的结合能约为 14 MeV

B. ${}^4_2\text{He}$ 核比 ${}^6_3\text{Li}$ 核更稳定

C. 两个 ${}^2_1\text{H}$ 核结合成 ${}^4_2\text{He}$ 核时释放能量

D. ${}^{235}_{92}\text{U}$ 核中核子的平均结合能比 ${}^{89}_{36}\text{Kr}$ 核中的大



一、二选择题（请将选择题答案填入下面表格内）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案												

三、实验题

13. 在做“用油膜法估测分子大小”的实验时,油酸酒精溶液的浓度为每 10000 mL 溶液中有纯油酸 1 mL, 用注射器测得 1 mL 上述溶液有 40 滴, 把一滴该溶液滴入盛水的表面撒有痱子粉的浅盘里, 待水面稳定后, 测得油酸膜的近似轮廓如图所示, 图中正方形小方格的边长为 1 cm (保留 2 位有效数字), 求:

(1) 油酸膜的面积是 _____ m^2 ;

(2) 根据上述数据, 你估测出油酸分子的直径是 _____ m。

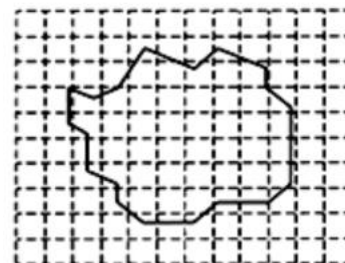
(3) 某同学在本实验中, 计算结果明显偏小, 可能是由于 _____

A. 油酸未完全散开

B. 油酸中含有大量酒精

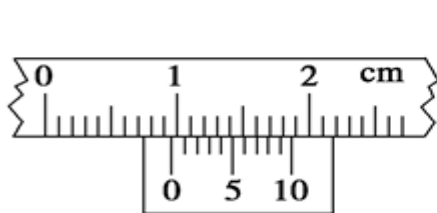
C. 计算油膜面积时舍去了所有不足一格的方格

D. 在向量筒中滴入 1 mL 油酸酒精溶液时, 滴数多数了 10 滴



14. 某实验小组在利用单摆测定当地重力加速度的实验中:

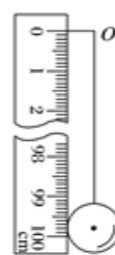
(1) 用游标卡尺测定摆球的直径, 测量结果如图甲所示, 则该摆球的直径为 _____ cm。摆动时偏角满足的条件是偏角小于 5° ; 为了减小测量周期的误差, 计时开始时, 摆球应是经过最 _____ (填“高”或“低”) 点的位置, 且用停表测量单摆完成多次全振动所用的时间, 求出周期。图乙中停表示数为单摆全振动 50 次所需时间, 则单摆振动周期为 _____。



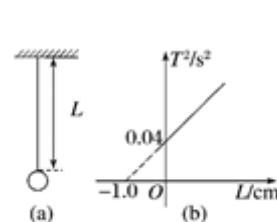
甲



乙



丙



丁

(2) 用最小刻度为 1 mm 的刻度尺测摆长，测量情况如图丙所示，O 为悬挂点，从图丙中可知单摆的摆长为_____ m。

(3) 若用 L 表示摆长， T 表示周期，那么重力加速度的表达式为 $g=_____$ 。

(4) 考虑到单摆振动时空气浮力的影响后，学生 A 说：“因为空气浮力与摆球重力方向相反，它对球的作用相当于重力加速度变小，因此振动周期变大。”学生 B 说：“浮力对摆球的影响好像用一个轻一些的摆球做实验，因此振动周期不变”，这两个学生中_____。

A. 学生 A 的说法正确

B. 学生 B 的说法正确

C. 两学生的说法都是错误的

(5) 某同学用单摆测量当地的重力加速度。他测出了摆线长度 L 和摆动周期 T ，如图丁 (a) 所示。通过改变悬线长度 L ，测出对应的摆动周期 T ，获得多组 T 与 L ，再以 T^2 为纵轴、 L 为横轴画出函数关系图象如图丁 (b) 所示。由图象可知，摆球的半径 $r=_____$ m，当地重力加速度 $g=_____$ m/s²；由此种方法得到的重力加速度值与实际的重力加速度值相比会_____（选填“偏大”“偏小”或“一样”）。

四、解答题

15. 波长为 $\lambda = 0.071\text{nm}$ 的伦琴射线能使金箔发射光电子，电子在磁感应强度为 B 的匀强磁场区域内做匀速圆周运动的最大半径为 r 。已知 $r \cdot B = 1.88 \times 10^{-4} \text{T} \cdot \text{m}$ ，普朗克常量 $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$ ，电子电荷量

$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ ，电子的质量 $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$ 。试求：

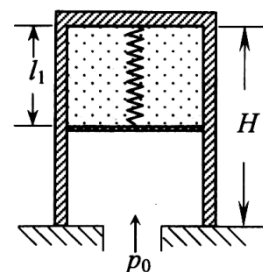
(1) 光电子的最大初动能；

(2) 金箔的逸出功；

(3) 该电子的物质波的波长。

16. 如图，一个高 $H=30\text{cm}$ 的竖直汽缸下部开口并固定在水平面上，光滑且不漏气活塞封住一定质量的理想气体，活塞的面积 $S=100\text{cm}^2$ 、重 $G=100\text{N}$ 。一劲度系数 $k=20\text{N/cm}$ 、原长 $l_0=20\text{cm}$ 的竖直弹簧两端分别固接在缸底和活塞中心处，活塞和汽缸壁均绝热。开始时活塞处于静止状态，缸内被封住气体温度 $T_1=250\text{K}$ ，弹簧的长度 $l_1=15\text{cm}$ 。现用电热丝(图中未画出)缓慢加热缸内被封住的气体，已知外界大气压 $p_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$ ，弹簧总处在弹性限度内，弹簧和电热丝的体积、气缸壁厚度和活塞厚度均可忽略。求：

- ①当弹簧恰好恢复原长时，缸内被封住的气体温度 T_2 ；
- ②当活塞刚要到达水平面时，缸内被封住的气体温度 T_3 ；
- ③当缸内被封住的气体温度 $T_4=1000\text{K}$ 时的压强 p_4 。



18. 如图所示，一轻质弹簧的一端固定在滑块 B 上，另一端与滑块 C 接触但未连接，该整体静止放在离地面高为 H 的光滑水平桌面上。现有一滑块 A 从光滑曲面上离桌面 h 高处由静止开始滑下，与滑块 B 发生碰撞并粘在一起压缩弹簧推动滑块 C 向前运动，经一段时间，滑块 C 脱离弹簧，继续在水平桌面上匀速运动一段后从桌面边缘飞出。已知 $m_A = m, m_B = 2m, m_C = 3m$ ，求：

- (1) 滑块 A 与滑块 B 碰撞结束瞬间的速度 v ；
- (2) 被压缩弹簧的最大弹性势能 $E_{p\max}$ ；
- (3) 滑块 C 落地点与桌面边缘的水平距离 s 。

