

北京市第一六六中学 2022-2023 学年度第二学期期中诊断试题

高二年级 物理学科 (时长: 90 分钟)

班级: _____ 姓名: _____

考查目标

知识:

波的形成、波的描述、波的干涉、衍射、多普勒效应

电磁振荡、电磁波谱、光的折射、全反射、光的干涉、衍射、偏振和激光、

原子结构和波粒二象性、原子核、分子动理论

能力:

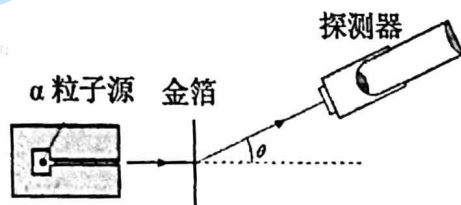
科学思维、科学探究、推理论证、分析综合

一、选择题 (本题共 14 小题, 在每小题给出的四个选项中只有一个选项是符合题意的)

1. 1909 年, 物理学家卢瑟福和他的学生用 α 粒子轰击金箔, 研究 α 粒子被散射的情况, 其实验装置如图所示。关于 α 粒子散射实验, 下列说法正确的是 ()

- A. α 粒子发生偏转是由于它跟电子发生了碰撞
- B. α 粒子大角度散射是由于它跟电子发生了碰撞
- C. α 粒子散射实验说明原子中有一个带正电的核, 几乎占有原子的全部质量

D. 通过 α 粒子散射实验还可以估计原子核半径的数量级是 10^{-10}m



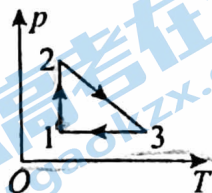
α 粒子散射实验装置示意图

2. 下列说法中正确的是 ()
- A. 放射性元素的半衰期随温度的升高而变短
 - B. β 射线是原子被电离后核外电子形成的电子流
 - C. 同种元素的两种同位素具有相同的核子数
 - D. 大量处于 $n=2$ 能级的氢原子自发跃迁发光时只能发出一种频率的光
3. 以下说法正确的是 ()
- A. 真空中蓝光的波长比红光的波长长
 - B. 天空中的彩虹是由光的干涉形成的
 - C. 光纤通信利用了光的全反射原理
 - D. 机械波在不同介质中传播, 波长保持不变
4. 下列说法正确的是 ()
- A. 气体扩散现象表明了气体分子的无规则运动
 - B. 气体温度升高, 每个分子的动能一定增大
 - C. 布朗运动表明了构成悬浮微粒的分子在做无规则运动
 - D. 当分子间作用力表现为斥力时, 分子势能随分子间距离的减小而减小
5. 下列说法中正确的是 ()
- A. 新冠肺炎诊断中, 要用 X 光扫描肺部, 是因为在电磁波中 X 光的穿透能力最强
 - B. 用 γ 射线照射作物种子, 使种子内的遗传物质发生变异, 培育优良品种
 - C. 微波有很强的热效应, 所以用微波炉加热食物
 - D. 一切物体都在辐射红外线, 这种辐射与物体的温度无关
6. 下列物理现象分别属于波的
- (1) 夏天里在一次闪电过后, 有时雷声轰鸣不绝;
 - (2) “闻其声而不见其人”;
 - (3) 围绕振动的音叉转一圈会听到忽强忽弱的声音;
 - (4) 当正在鸣笛的火车驶过时, 听到鸣笛声的频率先变高后变低。
- A. 反射、衍射、干涉、多普勒效应 B. 折射、衍射、多普勒效应、干涉
 - C. 反射、折射、干涉、多普勒效应 D. 衍射、折射、干涉、多普勒效应
7. 下列说法中正确的是 ()
- A. 黑体辐射电磁波的强度按波长的分布与温度有关, 温度升高, 各种波长的辐射强度都有增加, 且辐射强度的极大值向波长较长的方向移动
 - B. 光电效应揭示了光的粒子性, 而康普顿效应则反映了光的波动性
 - C. 电子和其他微观粒子都具有波粒二象性
 - D. 光的波动性是由光子之间的相互作用引起的, 这是光子自身的固有性质

8. 一定质量的理想气体, 经图所示方向发生状态变化, 在此过程中, 下列叙述正确的是 ()

- A. 1→2 气体体积增大
C. 2→3 气体体积不变

- B. 3→1 气体体积增大
D. 3→1→2 气体体积不断减小



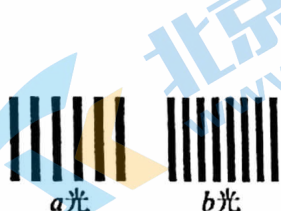
9. 核反应方程 ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{144}\text{Ba} + {}_{36}^{89}\text{Kr} + 3{}_0^1\text{n}$ 表示中子轰击 ${}_{92}^{235}\text{U}$ 原子

核可能发生的一种核反应, 该核反应中质量亏损了 Δm 。关于这个核反应, 下列说法中正确的是

A. 该核反应释放出的核能为 Δmc^2 B. ${}_{36}^{89}\text{Kr}$ 中的 X 为 33

C. ${}_{56}^{144}\text{Ba}$ 中含有 56 个中子 D. 该反应属于核聚变

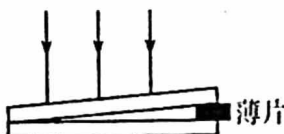
10. 下列四幅图光的相关现象, 关于它们说法正确的是 ()



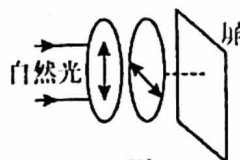
甲



乙



丙



丁

A. 图甲为 a 、 b 两束单色光分别通过同一双缝干涉实验器材形成的图样, 在同种均匀介质中, a 光的传播速度比 b 光的小

B. 图乙为光导纤维示意图, 内芯的折射率比外套的折射率小

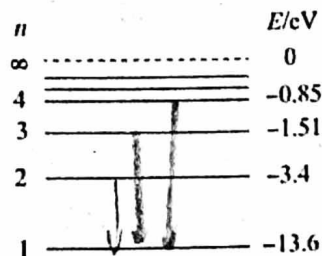
C. 图丙为薄膜干涉示意图, 两玻璃板的中间一端用薄片垫起, 构成空气劈尖, 干涉条纹的产生是由于光在空气薄膜的上下两表面反射形成的两列光波叠加的结果

D. 图丁中, 用自然光照射透振方向 (箭头所示) 互相垂直的前后两个竖直放置的偏振片, 光屏依然发亮

11. 如图所示为氢原子能级图。大量处于 $n=4$ 能级的氢原子向低能级跃迁时发出不同频率的光。用这些光照射金属钙。已知金属钙的逸出功为 3.20eV 。

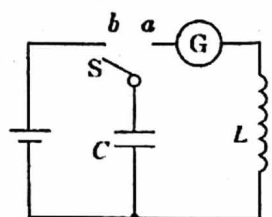
能够从金属钙的表面照射出光电子的光共有

- A. 2 种 B. 3 种 C. 4 种 D. 5 种



12. 如图所示, 将开关 S 由 b 扳到 a 开始计时, 在电流振荡了半个周期时, 电路中 ()

- A. 电容器 C 里的电场强度最强, 场强方向向上
B. 线圈 L 周围磁场最强
C. 线圈中的磁感应强度最大
D. 磁场能即将向电场能转化



13. 质量是 18g 的水, 18g 的水蒸气, 32g 的氧气, 在它们的温度都是 100°C 时 ()
- A. 它们的分子数目相同, 分子的平均动能相同
- B. 它们的分子数目相同, 分子的平均动能不相同, 氧气的分子质量大所以平均动能大
- C. 它们的分子数目不相同, 氧气分子的平均速率大于水蒸气分子的平均速率
- D. 它们的分子数目相同, 由于水蒸气比水多吸收了热, 所以水蒸气分子的平均动能大于水分子的平均动能

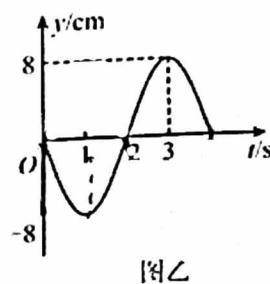
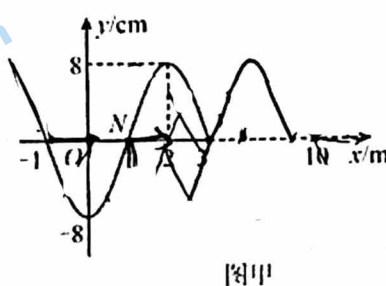
14. 一列沿 x 轴传播的简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形如图甲所示, 图乙是位于 $x=1\text{m}$ 的质点 N 此后的振动图像, Q 是位于 $x=10\text{m}$ 处的质点。则下列说法正确的是

A. 波沿 x 轴正方向传播, 波源的起振方向向下

B. 在 $t=7\text{s}$ 时, 质点 Q 开始振动

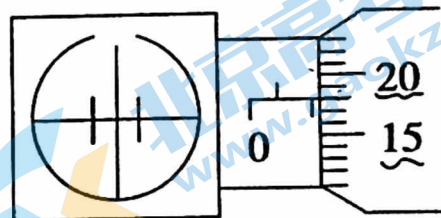
C. 在 $t=12\text{s}$ 时, 质点 Q 的位置坐标为 $(10\text{m}, -8\text{cm})$

D. 在 $5\text{s} \sim 5.5\text{s}$ 时间内, 质点 M 的速度在增大, 加速度在增大



二、填空题 (本题共 3 小题)

15. 某次实验时, 某同学调节分划板的位置, 使分划板中心刻线对齐某亮条纹的中心, 如右图所示, 此时测量头的读数为 _____ mm. 转动手轮, 使分划板向一侧移动到另一条亮条纹的中心位置, 再次从测量头上读数. 若实验测得第 1 条到第 4 条亮条纹中心间的距离为 $a=0.960\text{ mm}$, 已知双缝间距为 $d=1.5\text{ mm}$, 双缝到屏的距离为 $l=1.00\text{ m}$, 则对应的光波波长 λ 应为 _____.

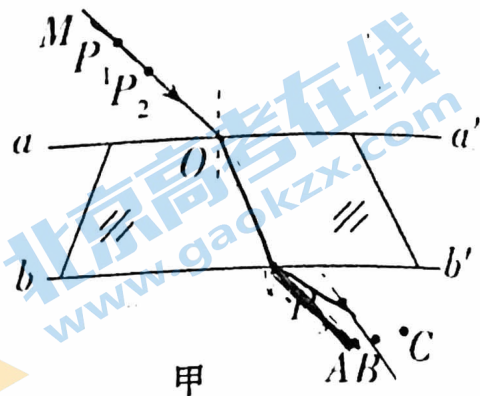


16. 如图甲所示, 某同学在“测定玻璃的折射率”的实验中, 先将白纸平铺在木板上并用图钉固定, 玻璃砖平放在白纸上, 然后在白纸上确定玻璃砖的界面 aa' 和 bb' ($aa' \parallel bb'$), O 为直线 MO 与 aa' 的交点, 在直线 MO 上竖直地插上 P_1 、 P_2 两枚大头针。

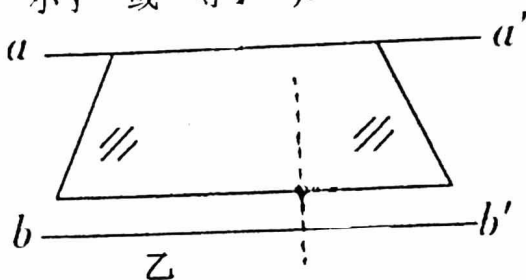
(1)该同学接下来要完成的必要步骤有

- A.插上大头针 P3,使 P3 仅挡住 P2 的像
- B.插上大头针 P3,使 P3 挡住 P1 的像和 P2 的像
- C.插上大头针 P4,使 P4 仅挡住 P3
- D.插上大头针 P4,使 P4 挡住 P3 和 P1、P2 的像

(2)图甲是他在操作过程中的一个状态,请你指出第四枚大头针 P4 应在图甲中的位置_____ (填“ A ” “ B ” 或“ C ”);



(3)如图乙所示,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_____准确值(选填“大于” “小于” 或“等于”)。



17.在“用油膜法估测分子的大小”的实验中:

(1) 用 0.5 毫升纯油酸配制成 1000 毫升的油酸酒精溶液, 现已测得 50 滴溶液的体积为 1 毫升, 将一滴溶液滴入水中, 油膜充分展开后面积为 160cm^2 , 每滴该溶液中油酸的体积为_____毫升, 估算油酸分子的直径为_____m。(保留 1 位有效数字)

(2) 利用单分子油膜法可以粗测分子大小和阿伏加德罗常数。如果已知体积为 V 的一滴纯油酸在水面上散开形成的单分子油膜的面积为 S , 已知这种油酸的密度为 ρ , 摩尔质量为 M , 球体体积公式为 $V_{\text{球}} = \frac{4}{3}\pi R^3$, 则阿伏加德罗常数的表达式为_____。

三、论述、计算题（本题共4小题，解答应有必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。解题过程中需要用到，但题目中没有给出的物理量，要在解题时做必要的说明。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的，答案中必须写出数值和单位。）

18.一定质量的理想气体由状态A经状态B变为状态C，其中A→B过程为等压变化，B→C过程为等容变化。已知状态A的体积~~为~~为 0.3m^3 ，状态A的温度~~为~~与状态C的温度~~为~~相同，都为 300K ，状态B的温度~~为~~为 400K 。

(1)求气体在状态B时的体积。

(2)说明B→C过程压强变化的微观原因。

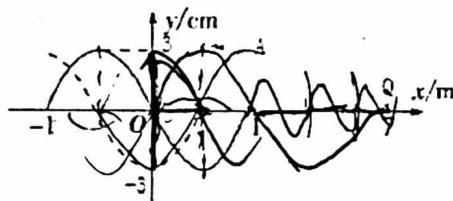
19.图为一列简谐波的波形图，实线为 $t=0$ 时刻的波形。若此机械波沿x轴正方向传播， $t=0$ 时刻刚好传到A点，且再经过 0.6s ，Q点也开始起振，求：

(1)该机械波的波速~~及~~周期~~分别为~~多少？

(2)从 $t=0$ 时刻起到Q点第一次到达波峰，~~点~~相对于平衡位置的位移 y_0 及其所经过的轨迹长度 s_0 各为多少？

(3)若该机械波的传播速度大小为 $30\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ，波形由实线变为

虚线需要经历 0.45s 的时间，则该列波的传播方向如何？（要求写出具体判断过程）

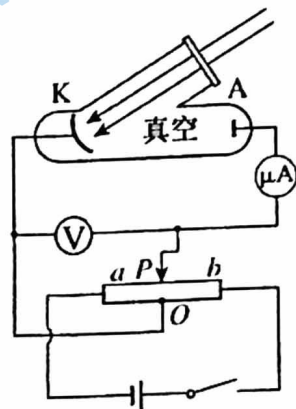


20. 如图所示, 某同学利用图示实验装置研究光电效应。首先, 该同学用频率为 ν_1 的光照射光电管, 此时表中有电流。调节滑动变阻器滑片, 使电流表 μA 的示数恰好变为 0, 记下此时电压表的示数 U_1 。然后, 再用频率为 ν_2 的光照射光电管, 同样调节滑动变阻器滑片, 使电流表 μA 的示数恰好变为 0, 记下此时电压表的示数 U_2 。已知电子的电荷量大小为 e , 请根据以上实验步骤:

(1) 推导普朗克常量实验测定值 h ;

(2) 求阴极 K 金属的极限频率 ν_c ;

(3) 若阴极材料的极限频率为 ν_0 , 用频率为 ν 的紫外线照射阴极, 并调节滑动变阻器滑片使得阳极 A 和阴极 K 之间的电势差为 $U_{AK} = U_0 > 0$, 求电子到达 A 极时的最大动能。



21. 在磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 一个静止的放射性原子核发生了一次 α 衰变. 放出的 α 粒子(${}^4\text{He}$)在与磁场垂直的平面内做圆周运动, 其轨道半径为 R 以 m 、 q 分别表示 α 粒子的质量和电荷量.

(1)放射性原子核用 ${}_Z^AX$ 表示, 新核的元素符号用 Y 表示, 写出该 α 衰变的核反应方程:

(2) α 粒子的圆周运动可以等效成一个环形电流, 求圆周运动的周期和环形电流大小:

(3)设该衰变过程释放的核能都转化为 α 粒子和新核的动能, 新核的质量为 M , 求衰变过程的质量亏损 Δm .

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯