

北京市十一学校 2022-2023 学年度第 3 学段高二年级物理 IIA 课程教与学诊断

满分：100 分

考试时间：90 分钟

命题人：石晓兰

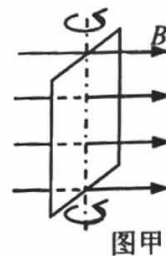
一、不定项选择题（本题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分。在每小题给出的四个选项中，有的小题只有一个选项是正确的，有的小题有多个选项是正确的。全部选对得 3 分，选不全得 2 分，选错或不答得 0 分）

1. 关于电磁波，下列说法正确的是

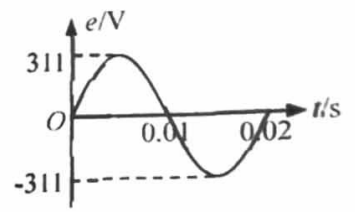
- A. 电磁波在真空中的传播速度与其频率无关
- B. 周期性变化的电场和磁场可以相互激发，形成电磁波
- C. 基站停止工作，发射出去的电磁波也就停止传播
- D. 麦克斯韦用实验证实了电磁波的存在

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，如图甲所示。产生的交变电动势的图象如图乙所示，则

- A. $t=0.005\text{s}$ 时线框的磁通量变化率最大
- B. $t=0.01\text{s}$ 时线框中电流方向发生改变
- C. 线框产生的交变电动势有效值为 311V
- D. 线框产生的交变电动势频率为 50Hz



图甲



图乙

3. 下列说法正确的是

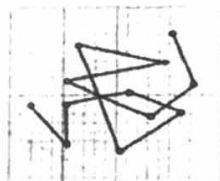
- A. 在水的表面张力作用下，荷叶上的小露珠趋近于球形
- B. 各向同性的一定是非晶体
- C. 一定质量的理想气体吸收热量后内能一定增加
- D. 第一类永动机违背了能量守恒定律

4. 关于分子动理论，下列说法中正确的是

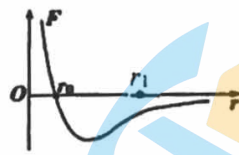
浮在水面上的痱子粉，油酸膜



甲

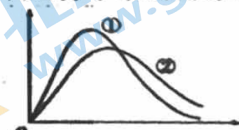


乙



丙

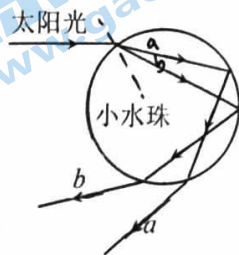
各速率区间的分子数
占总分子数的百分比



丁 分子的速率

- A. 图甲“用油膜法估测油酸分子的大小”实验中，应先滴油酸酒精溶液，再撒痱子粉
 - B. 图乙为水中某花粉颗粒每隔一定时间位置的连线图，连线是该花粉颗粒做布朗运动的轨迹
 - C. 图丙为分子力 F 与分子间距 r 的关系图，分子间距从 r_0 到 r_1 时，分子力先变大后变小
 - D. 图丁为大量气体分子热运动的速率分布图，曲线②比曲线①对应的温度高
5. 下列说法正确的是
- A. 海市蜃楼是光发生干涉的结果
 - B. 激光有很好的相干性
 - C. 水中升起的气泡看起来特别亮是因为光由海水进入气泡时发生了全反射

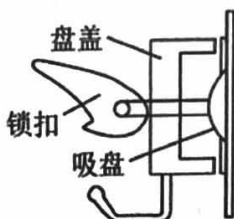
- D. 光的偏振现象说明光是一种纵波
6. 雨后天晴可常见彩虹, 彩虹是悬浮于空气中的大量小水珠对阳光的色散造成的。如图所示为太阳光照射到空气中的一个小水珠的光路示意图, 其中 a 、 b 为两束频率不同的单色光。以下说法中正确的是



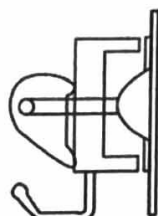
- A. a 光的频率大于 b 光的频率
- B. a 光如果是红光, b 光可能是紫光
- C. 在空气中 b 光的波长大于 a 光的波长
- D. a 光在水滴中传播的速度更快
7. 有一种在超市中常见的“强力吸盘挂钩”如图甲所示, 图乙、图丙是其工作原理示意图。使用时, 按住锁扣把吸盘紧压在墙上 (如图乙), 然后把锁扣扳下 (如图丙), 让锁扣以盘盖为依托把吸盘向外拉出, 使吸盘牢牢地被固定在墙壁上, 若吸盘内气体可视为理想气体, 且温度始终保持不变。则在把锁扣扳下的过程中



甲

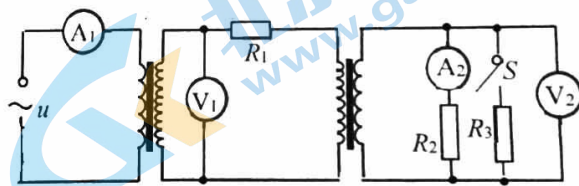


乙

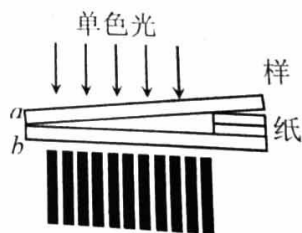


丙

- A. 吸盘内气体要吸收热量
- B. 吸盘内气体的密度增大
- C. 吸盘内气体内能增大
- D. 吸盘内气体压强减小
8. 如图为模拟远距离输电的测试电路, 升压理想变压器原线圈接在恒压交流电源上, 远距离输电的导线电阻等价于 R_1 , 降压理想变压器副线圈接 2 个电阻, 不计电表内电阻影响。开关 S 闭合后

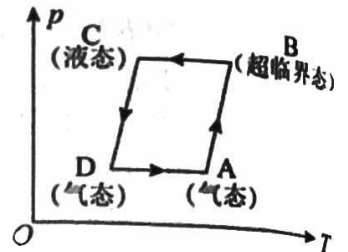


- A. 电流表 A_2 的示数减小
- B. 电压表 V_1 的示数减小
- C. 电压表 V_2 的示数减小
- D. 电流表 A_1 的示数变大
9. 光的干涉现象在生产中有重要的应用, 人们常用干涉法检查精密的光学平面的平整程度。如图所示, 是用干涉法检查某待检工件的上表面是否平整的装置, 用单色光做光源。将一块平板玻璃 a 放置在待检工件 b 之上, 在一端夹入两张纸片。当光垂直入射后, 从上往下观察到干涉条纹, 下列说法中正确的有



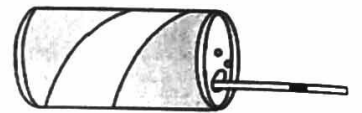
- A. 干涉条纹是由平板玻璃 a 的上下两个面反射的光形成的
- B. 同一条明条纹所在的空气薄层厚度一样
- C. 若将该装置中抽去一张纸片, 观察到的干涉条纹变疏
- D. 若干涉条纹某处向右端弯曲, 则检查平面在该处有一个“坑”

10. “二氧化碳跨临界直冷制冰”是北京冬奥会的“中国方案”，国家速滑馆 5000m^2 的冰面全部由它制成，冰面温差可控制在 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 以内。其制冰过程可简化为图中的循环过程，其中横轴为温度 T ，纵轴为压强 p ；过程 $A \rightarrow B$ ：一定量的二氧化碳在压缩机的作用下变为高温高压的超临界态（一种介于液态和气态之间，分子间有强烈相互作用的特殊状态）；过程 $B \rightarrow C$ ：二氧化碳在冷凝器中经历一恒压过程向外放热而变成高压液体；过程 $C \rightarrow D$ ：二氧化碳进入蒸发器中蒸发，进而使与蒸发器接触的水降温而凝固；过程 $D \rightarrow A$ ：二氧化碳经历一恒压过程回到初始状态。下列说法正确的是

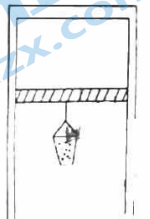


- A. 过程 $A \rightarrow B$ 中，每个二氧化碳分子的动能都将增大
- B. 过程 $B \rightarrow C$ 中，二氧化碳遵循理想气体的等压变化规律
- C. 过程 $D \rightarrow A$ 中，若二氧化碳可看作理想气体，则该过程中二氧化碳将吸热
- D. 过程 $D \rightarrow A$ 中，气体对外做功

11. 如图所示，向一个空的铝制饮料罐中插入一根粗细均匀透明吸管，接口用蜡密封，在吸管内引入一小段油柱（长度可忽略）。如果不计大气压的变化，该装置就是一支简易的气温计。若将油柱移动的距离 Δx 与气温变化量 ΔT 的比值定义为测温灵敏度 k ，即 $k = \Delta x / \Delta T$ ，关于该气温计的说法正确的是



- A. 气温计刻度是均匀的
 - B. 用更大的饮料罐，可增加该气温计的测温灵敏度
 - C. 温度升高的过程中，外界对罐中气体做功，内能增大
 - D. 温度降低的过程中，罐中气体放出的热量大于外界对其做的功
12. 导热汽缸开口向下，内有理想气体，缸内活塞可自由滑动且不漏气，活塞下挂一个沙桶，沙桶装满沙子时，活塞恰好静止，现在往桶里缓慢加入细沙，并缓慢升高汽缸外部环境温度，则

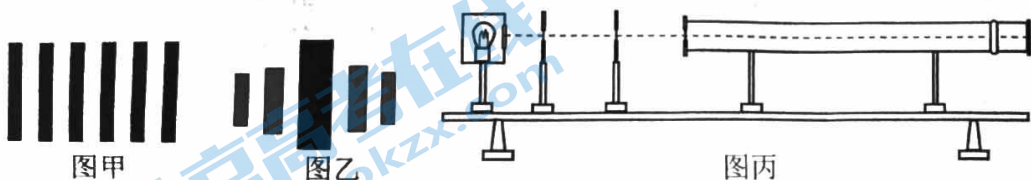


- A. 气体不断放热
- B. 气体体积增大，气体对外界做功
- C. 内能可能减小
- D. 气体单位时间内对单位面积的器壁的平均冲量减小

二、实验题，本题共 2 小题，共 16 分。把正确答案填在题中的横线上。

13. (10 分) 在用双缝干涉测光的波长的实验中，请按照题目要求回答下列问题。

(1) 甲、乙两图都是光的条纹形状示意图，其中干涉图样是_____。

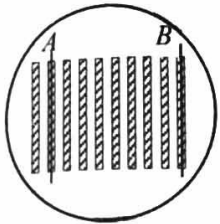


(2) 将下表中的光学元件放在图丙所示的光具座上组装成用双缝干涉测光的波长的实验装置，并用此装置测量绿光的波长。

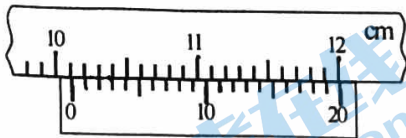
元件代号	A	B	C	D	E
元件名称	光屏	双缝	白光光源	单缝	透绿光的滤光片

将白光光源 C 放在光具座最左端，依次放置其他光学元件，由左至右，表示各光学元件的排列顺序应为_____。（填写元件代号）

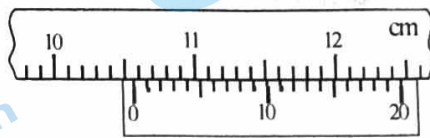
(3) 在光屏上得到的干涉图样如图丁所示，分划板在图中 A 位置时游标卡尺（20 分度）如图戊所示，则其读数 $x_1 =$ _____ mm；在 B 位置时游标卡尺示数如图己所示，其读数 $x_2 = 105.60$ mm。



图丁



A 位置
图戊



B 位置
图己

(4) 已知该装置中双缝间距 $d = 0.50$ mm，双缝到光屏的距离 $L = 0.50$ m，则实验中计算波长的表达式 $\lambda =$ _____（用 d 、 L 、 x_1 、 x_2 的符号表示），由以上所测数据可以得出形成此干涉图样的单色光的波长为 _____ nm。

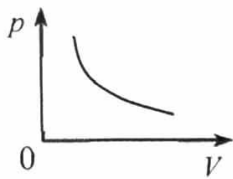
14. (6 分) 某同学用如图所示装置探究气体做等温变化的规律。

(1) 在实验中，下列操作正确的是_____。

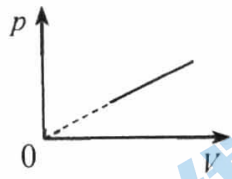
- A. 用橡胶塞密封注射器
- B. 用游标卡尺测量柱塞的直径
- C. 读取刻度尺上显示的空气柱长度
- D. 气体的压强和体积必须用国际单位

(2) 下列图像中，最能直观反映气体做等温变化的规律的是_____。

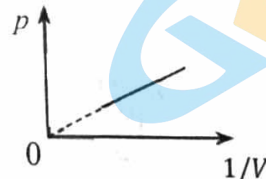
是_____。



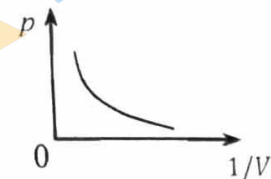
A



B

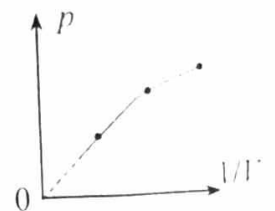
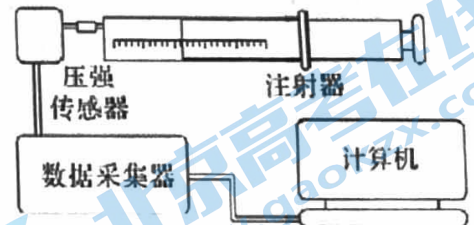


C



D

(3) 某组同学处理数据时发现 $p-1/V$ 图像向下弯曲，请分析可能的原因。



三、解答题，本题包括5小题，共48分。解答应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。

15. (9分) 某同学利用“插针法”测定玻璃的折射率，所用的玻璃两面平行。

(1) 实验时，先在玻璃砖的一侧插两枚大头针 P_1 和 P_2 以确定入射光线 AO 。接着，眼睛在玻璃砖的 _____ (选填“ A 侧”或“ B 侧”) 观察所插的两枚大头针 P_1 和 P_2 的像，同时通过插第

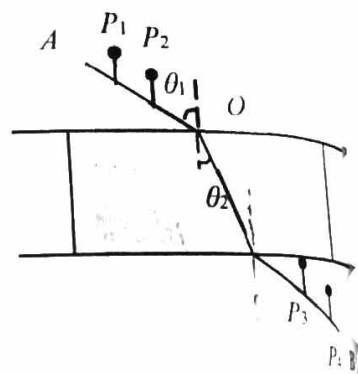
三、第四枚大头针 P_3 和 P_4 的来确定从玻璃砖射出的光线，请描述如何确定 P_3 的位置：_____

(2) 正确操作后，作出的光路图及测出的相关角度如图所示。当入射角为 θ_1 时，测得折射角为 θ_2 。

①求该玻璃砖的折射率 n ;

②已知光速为 c ，求该单色光在玻璃砖介质中的传播速度 v ;

③随着入射角 θ_1 变大，折射角 θ_2 也会变大，折射光线是否能在玻璃砖的下表面发生全反射？如果能，请求出此时的入射角 θ_1 ；如果不能，请说明理由。

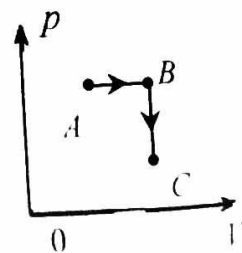


16. (9分) 如图所示，一定质量的理想气体由状态 A 经过状态 B 变为状态 C ，其中 $A \rightarrow B$ 过程为等压变化， $B \rightarrow C$ 过程为等容变化。已知 $V_A=0.2\text{m}^3$ 、 $V_B=0.4\text{m}^3$ 、 $T_A=T_C=200\text{K}$ 、 $P_A=1\text{atm}$ (1atm 一个大气压强)。

(1) 请求出气体在状态 B 时的温度 T_B ;

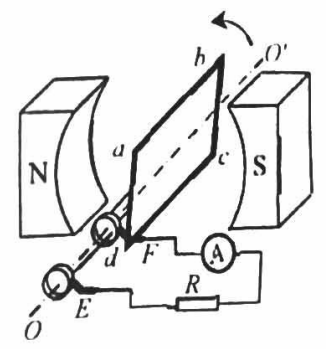
(2) 请求出气体在状态 C 时的压强 P_C ;

(3) 设 $A \rightarrow B$ 过程气体吸收热量为 Q_1 ， $B \rightarrow C$ 过程气体放出热量为 Q_2 ，请你比较 Q_1 、 Q_2 大小并说明依据。



17. (8分) 如图所示为一交流发电机的原理示意图, 其中矩形线圈 $abcd$ 的边长 $ab=cd=50\text{cm}$, $bc=ad=20\text{cm}$, 匝数 $n=100$, 线圈的总电阻 $r=0.20\Omega$, 在外力作用下, 线圈在磁感强度 $B=0.050\text{T}$ 的匀强磁场中绕垂直于磁场的转轴 OO' 匀速转动, 角速度 $\omega=100\text{rad/s}$. 线圈两端通过电刷 E 、 F 与阻值 $R=2.0\Omega$ 的定值电阻连接。求:

- (1) 产生感应电动势的最大值;
- (2) 从线圈经过中性面开始计时, 写出线圈中感应电流随时间变化的函数表达式;
- (3) 外力做功的功率。



18. (12分) 压强产生的原因有多种情况:

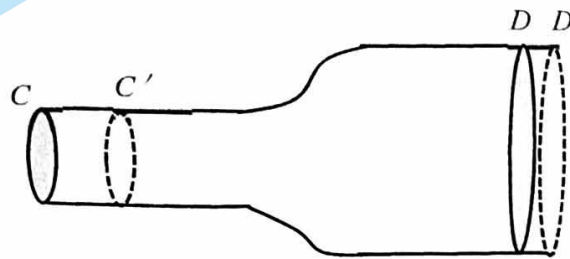
(1) ①正方体密闭容器中有大量运动粒子, 每个粒子质量为 m , 单位体积内粒子数量 n 为常量。为简化问题, 我们假定: (a) 粒子大小可以忽略; 其速率均为 v , 且与器壁各面碰撞的机会均等; (b) 与器壁碰撞前后瞬间, 粒子速度方向都与器壁垂直, 且速率不变。利用所学力学知识, 导出器壁所受压强 p 与 m 、 n 和 v 的关系;

②理想气体不考虑分子间的相互作用, 故可以忽略分子势能, 气体内能可以近似等于所有气体分子动能的总和。“温度是分子平均动能的标志, 即 $T = a\bar{E}_k$ (a 为物理常量, \bar{E}_k 为分子热运动的平均动能)”, 推导气体内能 U 与体积 V 和压强 p 的关系。已知一定质量的理想气体, 其压强与热力学温度 T 的关系为 $p = nkT$, 式中 n 为单位体积内气体的分子数, k 为常数。不考虑气体分子的转动。

(2) 伯努利原理: 对于流动的气体或液体, 流速大的地方压强小, 流速小的地方压强大。如图所示, 一根水平放置的管道, 从左往右逐渐变粗, 流体从中流过。管内流体稳定流动时具有这样特点: (a) 管内各处液体体积无法压缩且密度均相同; (b) 管内各处液体流速不随时间改变。

选取横截面 C 和横截面 D 之间的液体为研究对象, 当 C 处液体流动很小一段距离, 到达 C' 处液体正好流动到 D' 处。设管道入口处横截面积为 S_1 压强为 p_1 , 流体流速为 v_1 ; 管道出口处横截面积为 S_2 , 压强为 p_2 , 流体流速为 v_2 。设流体密度始终为 ρ , 忽略流体的粘滞阻力和管壁对流的阻力。与外界对气体做功的规律类似, 极短时间 Δt 内, 外界对流体做功可以通过 $W = -p\Delta V$ 求得, 其中 p 为液体压强, ΔV 是 Δt 时间内被外力推动的流体体积大小, 如图中横截面 C 与横截面 C' 之间的流体体积。请根据守恒思想和功能关系, 推导压强与流速的关系满足:

$$p_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = p_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2。$$

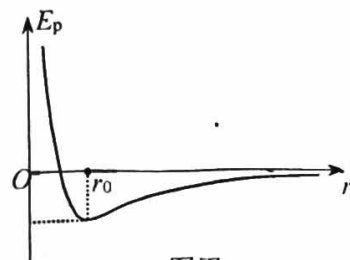


19. (10分) 研究分子势能是研究物体内能的重要内容。已知某物体中两个分子之间的势能 E_p 与两者之间距离 r 的关系曲线如图甲所示。

(1) 定性说明曲线斜率绝对值的大小及正负的物理意义；

(2) 某双原子分子系统中两原子在其平衡位置附近振动时，这一系统可做如下近似：如图乙所示，假设原子 A 固定不动，原子 B 振动近似看作简谐运动，其振动的范围为 $r_0 - b \leq r \leq r_0 + b$ ，其中 b 远小于 r_0 。已知在 $r=r_0$ 点附近 E_p 随 r 变化

的规律可近似写作 $E_p = E_{p0} + \frac{k}{2}(r-r_0)^2$ ，式中 E_{p0} 和 k 均为常量。



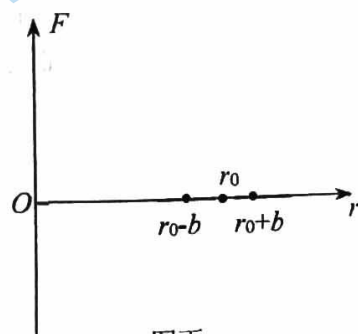
图甲

①请结合简谐运动的知识：回复力与位移满足 $F = -kx$ 的关系，在图丙中画出原子 B 在 $r_0 - b \leq r \leq r_0 + b$ 区间振动过程中受力随距离 r 变化的图线（规定向右为正方向）；

② 小明同学为了进一步理解温度变化对物体体积的影响，将分子平均动能简化成 B 原子在振动过程中的最大动能。请求出振动过程中 B 原子的最大动能，并结合温度是分子平均动能的标志，即 $T = a\bar{E}_k$ (a 为物理常量， \bar{E}_k 为分子热运动的平均动能)，依据结果分析温度对物体体积的影响。



图乙



图丙

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