

2020北京交大附中高二（下）期末

物 理

2020.7.1

说明：本试卷共5页，共100分。考试时长90分钟。

命题人：张利国

审题人：王丹

一、单项选择题（在每个小题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题意的。每小题3分，共30分）1. 下列说法正确的是（ ）

- A. 物体吸收热量，其内能一定增加
- B. 物体对外做功，其内能一定减少
- C. 物体吸收热量同时对外做功，其内能一定增加
- D. 物体放出热量同时对外做功，其内能一定减少

2. 在下列各组的两个现象中都显著表现出光的波动性的是（ ）

- A. 光的折射现象、色散现象
- B. 光的反射现象、干涉现象
- C. 光的衍射现象、偏振现象
- D. 光的直线传播现象、光电效应现象

3. α 粒子散射实验说明了（ ）

- A. 原子具有核式结构
- B. 原子内存在着带负电的电子
- C. 原子核由质子和中子组成
- D. 正电荷均匀分布在原子内

4. 以下关于物质的微观解释正确的是（ ）

- A. 分子间的距离增大时，分子间的引力先增大后减小
- B. 当两分子间距离大于平衡位置的距离 r_0 时，随着分子间的距离增大，分子势能增大

C. 气体对容器的压强是大量气体分子对容器的碰撞引起的，它跟气体的重力有关

D. 用气筒给自行车打气，越压缩越费劲，主要是因为气体分子之间斥力变大

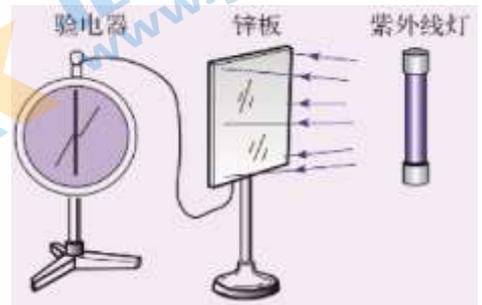
5. 如图所示，把一块不带电的锌板用导线连接在验电器上，当用某频率的紫外线照射锌板时，发现验电器指针偏转一定角度，下列说法正确的是（ ）

A. 验电器带正电，锌板带负电

B. 验电器带负电，锌板也带负电

C. 若改用红光照射锌板，验电器的指针一定也会偏转

D. 若改用同等强度频率更高的紫外线照射锌板，验电器的指针也会偏转



6. 下列说法正确的是（ ）

A. 液体分子的无规则运动称为布朗运动

B. 物体温度升高，其中每个分子热运动的动能均增大

C. 气体对容器的压强是大量气体分子对器壁的碰撞引起的

D. 气体对外做功，内能一定减少

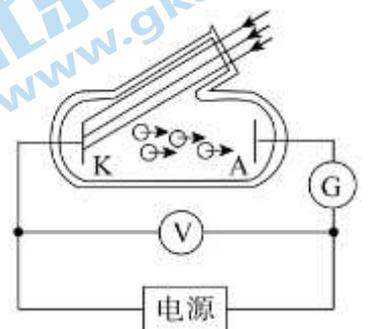
7. 研究光电效应的实验规律的电路如图所示，加正向电压时，图中光电管的A极接电源正极，K极接电源负极时，加反向电压时，反之。当有光照射K极时，下列说法正确的是（ ）

A. K极中有无光电子射出与入射光频率无关

B. 光电子的最大初动能与入射光频率有关

C. 只有光电管加正向电压时，才会有光电流

D. 光电管加正向电压越大，光电流强度一定越大



8. 在做“用油膜法估测分子的大小”实验时，先配制好浓度（单位体积溶液中含有纯油酸的体积）为 η 的油酸酒精溶液，并得到1滴油酸酒精溶液的体积为 V 。用注射器在撒有均匀痱子粉的水面上滴1滴油酸酒精溶液，在水面上形成油酸薄膜，待薄膜形状稳定后测量出它的面积为 S 。关于本实验，下列说法正确的是（ ）

A. 水面形成的油酸薄膜的体积为 V

B. 撒痱子粉是为了便于确定出油酸薄膜的轮廓

C. 根据 $d = \frac{V}{S}$ 可以估测油酸分子的直径

D. 根据 $d = \frac{V}{\eta S}$ 可以估测油酸分子的直径

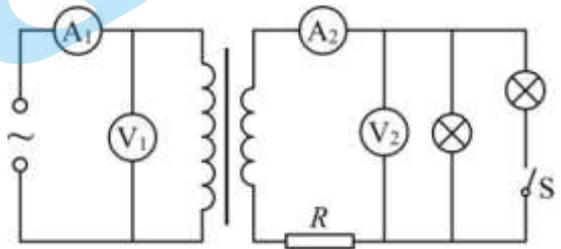
9. 如图所示，一理想变压器的原线圈接正弦交流电源，副线圈接有电阻 R 和小灯泡。电流表和电压表均可视为理想电表。闭合开关 S ，下列说法正确的是 ()

A. 电流表 A_1 的示数减小

B. 电流表 A_2 的示数减小

C. 电压表 V_1 的示数减小

D. 电压表 V_2 的示数减小



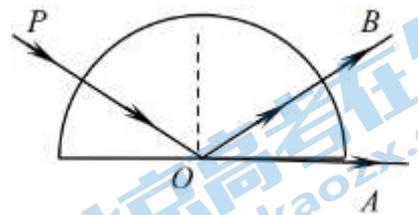
10. 如图所示，只含黄光和紫光的复色光束 PO ，沿半径方向射入空气中的玻璃半园柱后，被分成两光束 OA 和 OB 沿如图所示方向射出，则 ()

A. OA 为黄光， OB 为紫光

B. OA 为紫光， OB 为黄光

C. OA 为黄光， OB 为复色光

D. OA 为紫光， OB 为复色光



二、不定项选择题 (每小题给出的四个选项中，至少有一个选项是符合题意的。每小题3分，共12分) 11. 在电子技术中，从某一装置输出的交流信号常常既含有高频成份，又含有低频成份。为了在后面一级装置中得到高频成份或低频成份，我们可以在前面一级装置和后面一级装置之间设计如图所示的电路。关于这种电路，下列说法中正确的是 ()

A. 要使“向后级输出”端得到的主要是高频信号，应该选择图3甲所示电路

B. 要使“向后级输出”端得到的主要是高频信号，应该选择图3乙所示电路

C. 要使“向后级输出”端得到的主要是低频信号，应该选择图3甲所示电路

D. 要使“向后级输出”端得到的主要是低频信号，应该选择图3乙所示电路

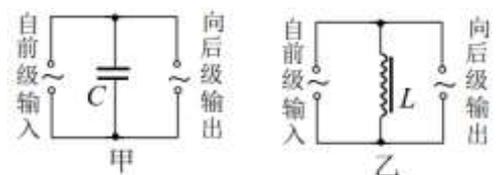
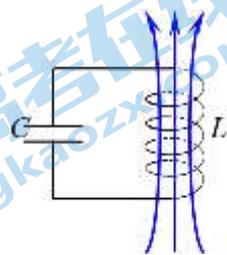


图3

12. 如图所示， LC 振荡电路中，某一时刻穿过线圈 L 的磁感应强度方向向上，且正在逐渐增强，那么两极板带电的情况是（ ）

- A. 上极板带正电
- B. 上极板带负电
- C. 极板带电量增加
- D. 极板带电量减少



13. 2019年央视春晚深圳分会场首次成功实现4K超高清内容的5G网络传输。2020年我国将全面进入5G万物互联的商用网络新时代。所谓5G是指第五代通信技术，采用3300~5000MHz频段的无线电波。现行的第四代移动通信技术4G，其频段范围是1880~2635MHz。5G相比4G技术而言，其数据传输速度提升了数十倍，容量更大，时延大幅度缩短到1毫秒以内，为产业革命提供技术支撑。根据以上内容结合所学知识，判断下列说法正确的是（ ）

- A. 4G和5G信号都能发生偏振现象
- B. 4G信号和5G信号相遇能产生干涉现象
- C. 4G信号比5G信号更容易发生衍射现象
- D. 4G信号比5G信号在真空中的传播速度更小

14. “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 $0.5V$ 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 $4.9V$ 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。仅依据本实验结果构建的微观图景合理的是（ ）

- A. 汞原子的能量是连续变化的
- B. 存在同一个电子使多个汞原子发生跃迁的可能
- C. 相对于 G 极，在 K 极附近时电子更容易使汞原子跃迁
- D. 电流上升，是因为单位时间内使汞原子发生跃迁的电子个数减少

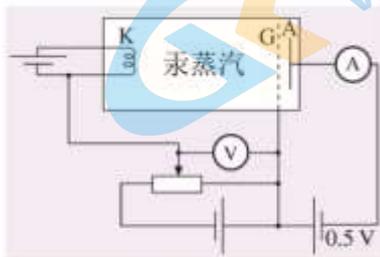


图 1

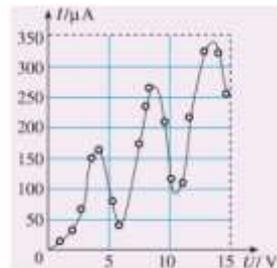
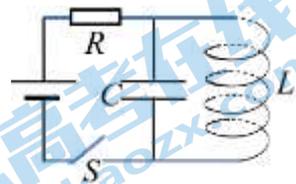


图 2

三、实验题（每空2分，共14分）

15. 在如图所示的电路中，电容器的电容为 $C=4 \times 10^{-6}F$ ，线圈的电阻可以忽略，电感 $L=9 \times 10^{-4}H$ 。闭合电键 S ，稳

定后断开，图中LC回路开始电磁振荡，振荡开始后 $t = 3.14 \times 10^{-4} s$ ，电容器C的上极板正在_____电（选填“充”或“放”），带_____电（选填“正”或“负”），线圈中电流的方向向_____（选填“上”或“下”），磁场能正在_____（选填“增大”或“减小”）。



16. (1) 在“用双缝干涉测光的波长”实验中，为了测量红光的波长，将实验器材按要求安装在光具座上，如图1所示。在实验前已知数据有：双缝间的间距为 d ，双缝到屏的距离为 L 。

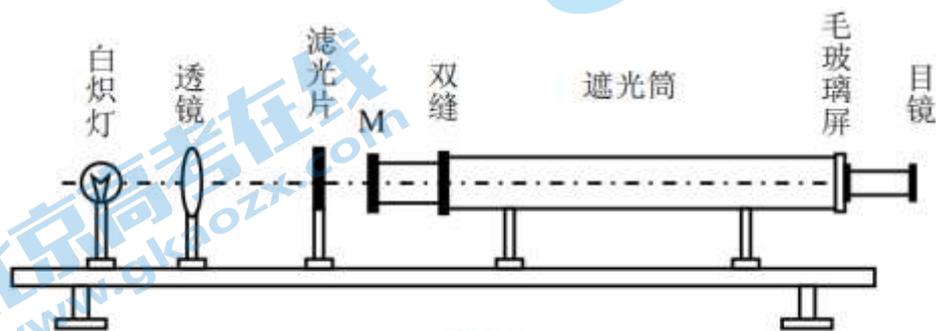


图1

①为了达到实验目的，根据已标明的实验器材，可判断出 M 处的实验器材是_____。

②经测量，红光干涉相邻两条亮条纹间的距离为 Δx ，请据此写出能够反映红光波长大小的表达式 $\lambda =$ _____。

③该实验中 $L=700\text{mm}$ ，已知 d 的数量级为 10^{-4}m 、相邻两条亮条纹间距的数量级为 10^{-3}m ，由此可推断红光的波长数量级约为_____m。

- A. 10^{-3} B. 10^{-5} C. 10^{-7} D. 10^{-9}

四、计算题

17. (12分) 如图19所示为一交流发电机的原理示意图，装置中两磁极之间产生的磁场可近似为匀强磁场，发电机的矩形线圈 $abcd$ 在磁场中，图中 $abcd$ 分别为矩形线圈的四个顶点，其中的 c 点被磁铁遮挡而未画出。线圈可绕过 bc 边和 ad 边中点且垂直于磁场方向的水平轴 OO' 匀速转动。为了便于观察，图中发电机的线圈只画出了其中的1匝，用以说明线圈两端的连接情况。线圈的 ab 边连在金属滑环 K 上， cd 边连在金属滑环 L 上；用导体做的两个电刷 E 、 F 分别压在两个滑环上，线圈在转动过程中可以通过滑环和电刷保持其两端与外电路的定值电阻 R 连接。已知矩形线圈 ab 边和 cd 边的长度 $L_1=50\text{cm}$ ， bc 边和 ad 边的长度 $L_2=20\text{cm}$ ，匝数 $n=100$ 匝，线圈的总电阻 $r=5.0\ \Omega$ ，线圈转动的角速度 $\omega = 282\text{rad/s}$ ，外电路的定值电阻 $R=45\ \Omega$ ，匀强磁场的磁感应强度 $B=0.05\text{T}$ 。电流表和电压表均为理想电表，滑环与电刷之间的摩擦及空气阻力均可忽略不计，计算中

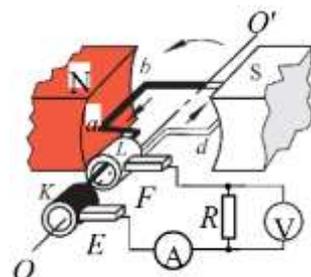


图19

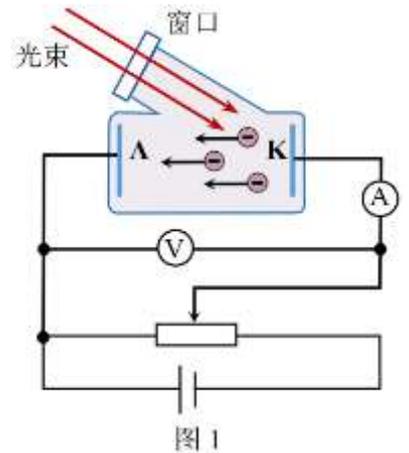
取 $\pi=3.14, \sqrt{2}=1.41$ 。

(1) 求电压表的示数 U ;

(2) 线圈转动1圈的过程中电阻 R 上产生的焦耳热 Q_R (结果保留3位有效数字);

(3) 从线圈经过图示位置开始计时, 求线圈转过 90° 的过程中通过线圈导线某截面的电荷量 q (结果保留1位有效数字)。

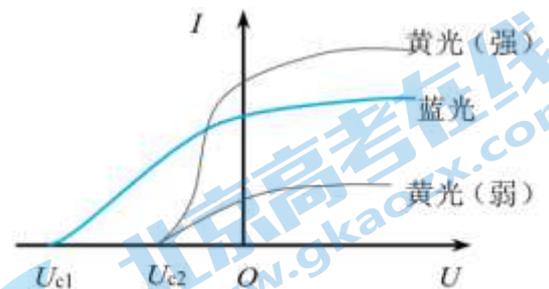
18. (12分) 利用如图1所示的电路研究光电效应, 以确定光电管中电子的发射情况与光照的强弱、光的频率等物理量间的关系。K、A是密封在真空玻璃管中的两个电极, K受到光照时能够发射电子。K与A之间的电压大小可以调整, 电源的正负极也可以对调。



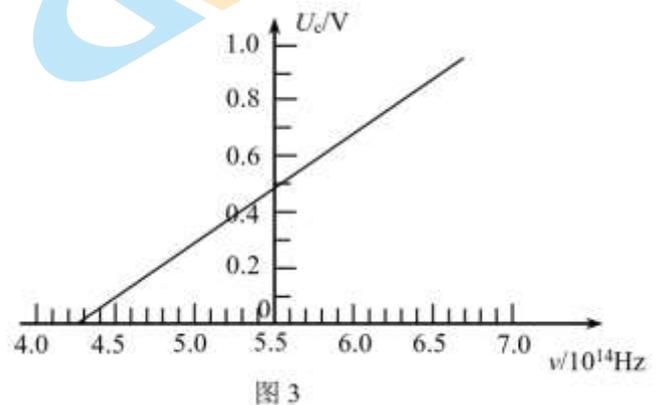
(1) a. 电源按图1所示的方式连接, 且将滑动变阻器中的滑片置于中央位置附近。试判断: 光电管中从K发射出的电子由K向A的运动是加速运动还是减速运动?

b. 现有一电子从K极板逸出, 初动能忽略不计, 已知电子的电量为 e , 电子经电压 U 加速后到达A极板。求电子到达A极板时的动能 E_k 。

(2) 在图1装置中, 通过改变电源的正、负极, 以及移动变阻器的滑片, 可以获得电流表示数 I 与电压表示数 U 之间的关系, 如图2所示, 图中 U_c 叫遏止电压。实验表明, 对于一定频率的光, 无论光的强弱如何, 遏止电压都是一样的。请写出光电效应方程, 并对“一定频率的光, 无论光的强弱如何, 遏止电压都是一样的”做出解释。



(3) 美国物理学家密立根为了检验爱因斯坦光电效应方程的正确性, 设计实验并测量了某金属的遏止电压 U_c 与入射光的频率 ν 。根据他的方法获得的实验数据绘制成如图3所示的图线。已知电子的电量为 $e = 1.6 \times 10^{-19} C$, 求普朗克常量 h 。(将运算结果保留1位有效数字。)



19. (10分) 如图1所示, a 、 b 为某种物质的两个分子, 以 a 为原点, 沿两分子连线建立 r 轴。如果选取两个分子相距无穷远时的势能为零, 则作出的两个分子之间的势能 E_p 与它们之间距离 r 的 $E_p - r$ 关系图线如图2所示。假设分子 a 固定不动, 分子 b 只在 ab 间分子力的作用下运动(在 x 轴上)。当两分子间距离为 r_0 时, b 分子的动能为 E_{k0} ($E_{k0} < E_{p0}$)。



图 1

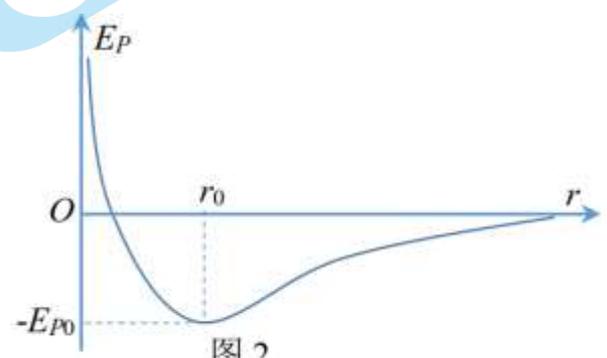


图 2

- (1) 求 a 、 b 分子间的最大势能 E_{pm} ;
- (2) 并利用图2, 结合画图说明分子 b 在 x 轴上的运动范围;
- (3) 若某固体由大量这种分子组成, 当温度升高时, 物体体积膨胀。试结合图2所示的 $E_p - x$ 关系图线, 分析说明这种物体受热后体积膨胀的原因。

20. (10分) 光子除了有能量, 还有动量。若光子能量为 E , 动量为 p , 则光子动量 p , 式中 c 为真空中的光速。当光照射到物体表面上时, 不论光被物体吸收还是被物体表面反射, 光子的动量都会发生改变, 因而对物体表面产生一种压力。图2是1901年俄国物理学家列别捷夫测量光压的实验装置。T型架通过悬丝竖直悬挂, 横臂水平, 悬丝一端固定在横臂中点。在横臂的两侧有圆片 P 和 Q , 两圆片与T型架在同一竖直平面内。圆片 P 是涂黑的, 当光线照射到 P 上时, 可以认为光子全部被吸收; 圆片 Q 是光亮的, 当光线照射到 Q 上时, 可以认为光子全部被反射。分别用光线照射在 P 或 Q 上, 都可以引起悬丝的旋转。在悬丝上固定一小平面镜 M , 用一细光束照射 M , 就可以获知悬丝扭转的角度。已知光速为 c , 两个圆片 P 、 Q 的半径都为 r 。悬丝转过的角度与光对圆片的压力成正比。

- (1) 用光强(单位时间内通过与传播方向垂直的单位面积的光能)为 I_0 的激光束垂直照射整个圆片 P , 求激光束对圆片 P 的压力 F_2 的大小;
- (2) 实验中, 第一次用光强为 I_0 的激光束单独照射整个圆片 P , 平衡时, 光束与圆片垂直, 且悬丝有一扭转角; 第二次仍用该光束单独照射整个圆片 Q , 平衡时, 光束与圆片不垂直, 悬丝的扭转角与第一次相同。求激光束与圆片 Q 所在平面的夹角 ϕ 。

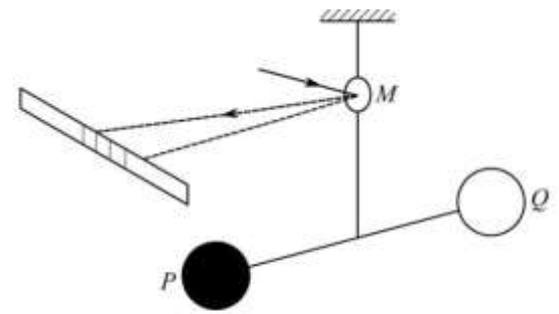


图 2

关于我们

北京高考资讯是专注于北京新高考政策、新高考选科规划、志愿填报、名校强基计划、学科竞赛、高中生涯规划的超级升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有北京高考在线网站（www.gaokzx.com）和微信公众平台等媒体矩阵。

目前，北京高考资讯微信公众号拥有30W+活跃用户，用户群体涵盖北京80%以上的重点中学校长、老师、家长及考生，引起众多重点高校的关注。
北京高考在线官方网站：www.gaokzx.com

北京高考资讯 (ID: bj-gaokao)
扫码关注获取更多



关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯 \(ID:bj-gaokao\)](https://www.gaokzx.com)，获取更多试题资料及排名分析信息。