

2020北京人大附中高二（下）期末

物 理

2020年6月30日

制卷人：吴多常

审卷人：刘永进成绩：

说明：本练习共四道大题，20道小题，共8页，满分100分，考试时间90分钟；请在密封线内填写个人信息。（将选择题中符合题意的选项涂在答题纸上，其余试题答在答题纸的指定区域内，只交答题纸）

卷 I 闭卷部分（30分钟）

一、单项选择题：本题共10小题，每小题3分，共计30分，每小题只有一个题意。

1. 下列说法正确的是（ ）

- A. 汤姆生通过阴极射线发现了电子，并指出电子来自原子核内部
- B. 普朗克为解释光电效应实验现象提出了光子说
- C. β 衰变中产生的 β 射线实际上是原子的核外电子挣脱原子核的束缚而形成的
- D. 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，核外电子的运动速度增大

2. 如图1所示，白炽灯的右侧依次平行放置偏振片P和Q，A点位于P、Q之间，B点位于Q右侧。旋转偏振片P，A、B两点光的强度变化情况是（ ）

- A. A、B均不变
- B. A不变，B有变化
- C. A有变化，B不变
- D. A、B均有变化

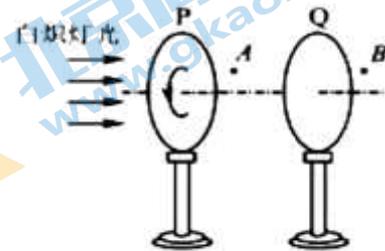


图 1

3. 教学用发电机能够产生正弦式交变电流。利用该发电机（内阻可忽略）通过理想变压器向定值电阻R供电，电路如图2所示，理想交流电流表A、理想交流电压表V的读数分别为I、U，R消耗的功率为P。若发电机线圈的转速变为原来的 $\frac{1}{2}$ ，则（ ）

- A. R消耗的功率变为 $\frac{1}{2}P$

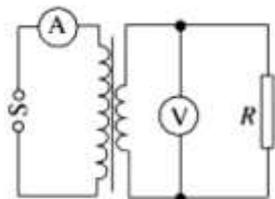


图 2

B. 电流表A的读数变为 $2I$

C. 电压表V的读数变为 $\frac{1}{2}U$

D. 通过R的交变电流频率不变

4. 一张正方形宣传画，边长为5m，平行贴于铁路旁的广告牌上，如图3所示。假设一高速列车以 $0.6c$ 速度驶过，在司机看来，宣传画是（ ）

A. 长4m、高5m的长方形

B. 长6.25m、高5m的长方形

C. $4m \times 4m$ 的正方形

D. 长5m、高4m的长方形



图3

5. 中国古人对许多自然现象有深刻认识，唐人张志和在《玄真子·涛之灵》中写道：“雨色映日而为虹”，从物理学的角度看，虹是太阳光经过雨滴的两次折射和一次反射形成的，图4是彩虹成因的简化示意图，其中a、b是两种不同频率的单色光，则两光（ ）

A. 在同种玻璃中传播，a光的传播速度一定大于b光

B. 分别照射同一光电管，若b光能引起光电效应，a光一定能

C. 以相同角度斜射到同一玻璃板透过平行表面后，b光侧移量大

D. 以相同的入射角从水中射向空气，若在空气中只能看到一种光，一定是a光

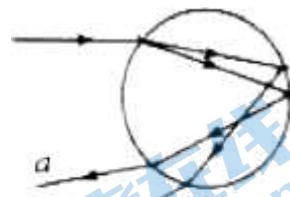


图4

6. 康普顿效应证实了光子不仅具有能量，也有动量。图5给出了光子与静止电子碰撞后，电子的运动方向，则碰后光子可能沿那个方向运动，波长如何变化（ ）

A. 1、变长 B. 1、变短 C. 3、变长 D. 2、不变

7. 在存放放射性元素时，若把放射性元素①置于大量水中；②密封于铅盒中；③与轻核元素结合成化合物。则（ ）

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

A. 措施①可减缓放射性元素衰变

B. 措施②可减缓放射性元素衰变

C. 措施③可减缓放射性元素衰变

D. 上述措施均无法减缓放射性元素衰变

8. 如图6所示为氢原子能级的示意图，下列有关说法正确的是 ()

A. 处于 $n=2$ 能级的氢原子不可能吸收能量为 4.5eV 的光子

B. 大量处于 $n=4$ 能级的氢原子向低能级跃迁时，最多可辐射出3种不同频率的光

C. 用 $n=4$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级辐射出的光，照射逸出功为 6.34eV 的金属铂产生的光电子的最大初动能为 6.41eV

D. 若用从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级辐射出的光，照射某金属时恰好发生光电效应，则用从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=3$ 能级辐射出的光，照射该金属时一定能发生光电效应

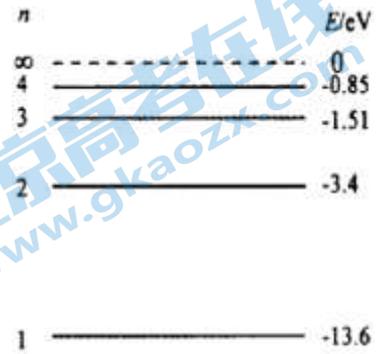
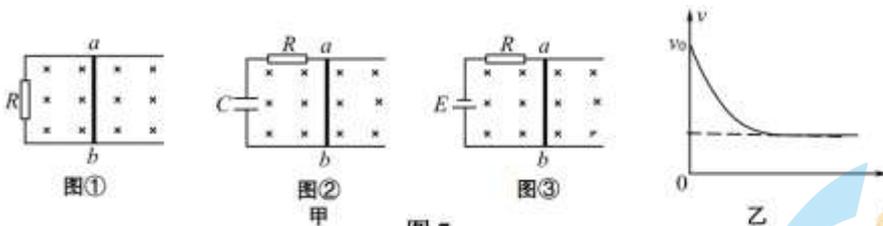


图 6

9. 图7甲中的三个装置均在水平面内且处于竖直向下的匀强磁场中，足够长的光滑导轨固定不动，图②中电容器在 $t=0$ 时刻不带电。现使甲图中的三个导体棒 ab 均以水平初速度 v_0 向右运动，若导体棒 ab 在运动过程中始终与导轨垂直，且接触良好。某同学定性画出了导体棒 ab 的 $v-t$ 图像，如图7乙所示。则他画出的是 ()



A. 图①中导体棒 ab 的 $v-t$ 图像

B. 图②中导体棒 ab 的 $v-t$ 图像

C. 图③中导体棒 ab 的 $v-t$ 图像

D. 图②和图③中导体棒 ab 的 $v-t$ 图像

10. 利用所学物理知识，可以初步了解常用的公交一卡通（IC卡）的工作原理及相关问题。IC卡内部有一个由电感线圈 L 和电容 C 构成的LC的振荡电路。公交卡上的读卡机（刷卡时“嘀”的响一声的机器）向外发射某一特定频率的电磁波。刷卡时，IC卡内的线圈 L 中产生感应电流，给电容 C 充电，达到一定的电压后，驱动卡内芯片进行数据处理和传输。下列说法正确的是 ()

- A. IC卡工作场所所需要的能量来源于卡内的电池
- B. IC卡只能接收读卡器发射的电磁波，而不能向读卡机传输自身的数据信息
- C. 仅当读卡器发射该特定频率的电磁波时，IC卡才能有效工作
- D. 若读卡机发射的电磁波偏离该特定频率，在线圈L中不会产生感应电流

二. 多项选择题：本题共4小题，每小题3分，共计12分。每小题有至少两个选项符合题意，全部选对的得3分，选对但不全的得2分，错选或不答得0分。

11. 两圆环A、B置于同一水平面上，其中A为均匀带电绝缘环，B为导体环。当A以如图8所示的方向绕中心转动的角速度发生变化时，B中产生如图所示方向的感应电流，则（ ）

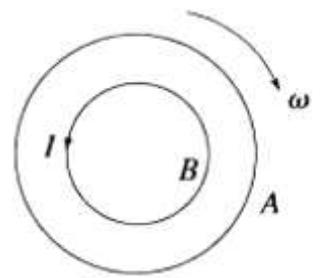


图 8

- A. A可能带正电且转速减小
- B. A可能带正电且转速增大
- C. A可能带负电且转速增大
- D. A可能带负电且转速减小

12. 氢原子被电离出一个核外电子，形成类氢结构的氢离子。已知基态的氢离子能量为 $E_1 = -54.4\text{eV}$ ，氢离子能级的示意图如图9所示。在具有下列能量的粒子中，能使基态氢离子发生跃迁或电离的是（ ）

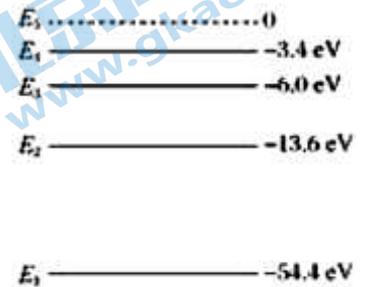


图 9

- A. 48.4eV(电子)
- B. 50.4eV(光子)
- C. 55.0eV(光子)
- D. 48.4eV(光子)

13. 把一平行玻璃板压在另一个平行玻璃板上，一端用薄片垫起，构成空气劈尖，让单色光从上方射入，如图10所示，这时可以看到明暗相间的条纹。下面关于条纹的说法中正确的是（ ）

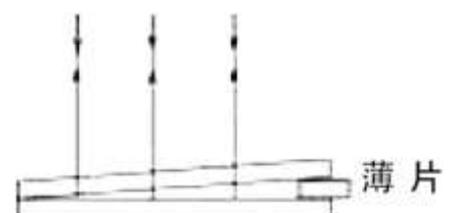


图 10

- A. 干涉条纹的产生是由于光在空气劈尖膜的上下两表面反射形成的两列光波叠加的结果
- B. 干涉条纹中的暗纹是由于上述两列反射光的波谷与波谷叠加的结果

C. 增大薄片的厚度，条纹间距变小

D. 观察薄膜干涉条纹时，眼睛应在入射光的另一侧

14. 如图11所示，MN和PQ为平行的水平固定放置的光滑金属导轨，导轨电阻不计，ab、cd为两根质量均为m的导体棒，垂直于导轨放置且保持良好接触，两导体棒的电阻相同，整个装置处于竖直向下的匀强磁场中，原来两导体棒都静止，当ab棒受到瞬时冲量I而向右运动后，设导轨足够长，磁场范围足够大，两棒不相碰，则（）

A. cd棒先向右做加速运动，然后做减速运动

B. cd向右做变加速运动，然后做匀速运动

C. ab棒和cd棒最终将以 $\frac{I}{2m}$ 的速度向右匀速运动

D. 从开始到ab、cd都做匀速运动为止，ab棒产生的焦耳热为 $\frac{I^2}{4m}$

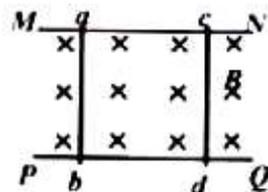


图 11

卷 II 开卷部分（60分钟）

三. 填空题：本题共3小题，共22分。请将解答填写在答题卡相应的位置。

15. 如图12所示为电容式位移传感器的示意图，物体沿左右方向运动时，电容将发生变化。如果实验测量出电容器的电容变小，那么被测物体向_____运动（填写“左”或“右”）；

已知该传感器的灵敏度定义为电容器电容变化量的大小与物体位置坐标变化量大小之比，如果把图中的电介质板换成介电常数更大的材料，当物体沿左右方向运动时，传感器的灵敏度_____（填写“变大”、“不变”或“变小”）。

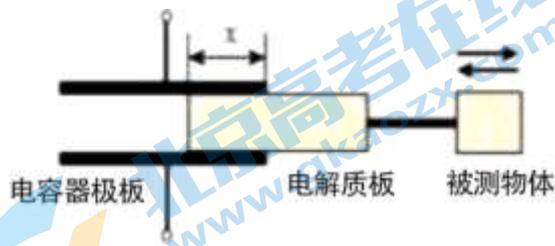


图 12

16. 如图13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'。O为直线MO与aa'的交点。在直线MO上竖直地插上P₁、P₂两枚大头针。

(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 P_4 ，使 P_4 仅挡住 P_3

D. 插上大头针 P_4 ，使 P_4 挡住 P_3 和 P_1 、 P_2 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 P_4 应在图甲中的位置_____ (填“ A”、“ B”或“ C”)。

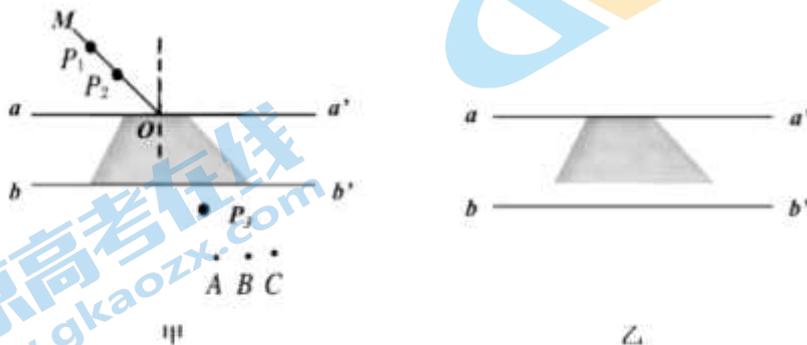


图 13

(3) 请在图甲中画出光从空气入射到玻璃的入射角 θ_1 和折射角 θ_2 ，并写出计算玻璃折射率 n 的表达式 $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$ ；

(4) 如图13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. 利用双缝干涉测定光的波长的实验中，双缝间距 $d=0.4\text{mm}$ ，双缝到光屏间的距离 $l=0.5\text{m}$ ，实验时，接通电源使光源正常发光，调整光路，使得从目镜中可以观察到干涉条纹。

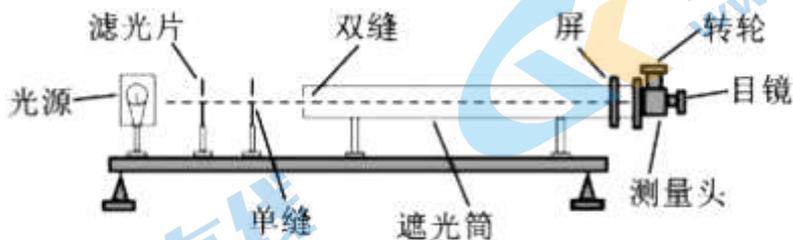


图 14

(1) 若想增加从目镜中观察到的条纹个数，该同学可_____

- A. 将单缝向双缝靠近
- B. 将屏向靠近双缝的方向移动
- C. 将屏向远离双缝的方向移动

D. 使用间距更小的双缝

(2) 某种单色光照射双缝得到干涉条纹如图15所示，分划板在图中A、B位置时游标卡尺读数也如图15中所给出，则

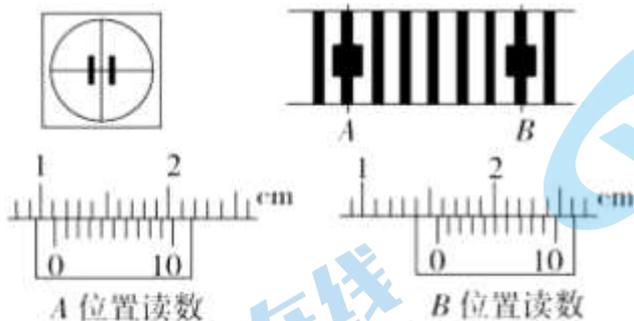


图 15

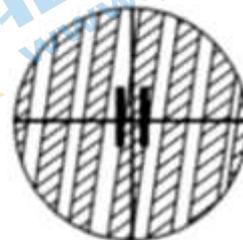


图 16

①分划板在图中A位置时游标卡尺的读数为 $x_A = 11.1\text{mm}$ ，在B位置时游标卡尺读数为 $x_B =$ _____ mm，相邻两条纹间距 $\Delta x =$ _____ mm；

②该单色光的波长 $\lambda =$ _____ m；

(3) 如果测量头中的分划板中心刻线与干涉条纹不在同一方向上，如图16所示。则在这种情况下测量干涉条纹的间距 Δx 时，测量值 _____ 实际值。（填“大于”、“小于”或“等于”）

四. 计算题：本题共3小题，共计36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。有数值计算的题目，答案中必须明确写出数值和单位。

18. 图17中MN和PQ为竖直方向的两平行长直金属导轨，间距 l 为 0.40m ，电阻不计。导轨所在平面与磁感应强度 B 为 0.50T 的匀强磁场垂直。一质量为 m （未知）、电阻不计的金属杆 ab 始终垂直于导轨，并与其保持光滑接触。导轨上端接有阻值为 $3.0\ \Omega$ 的电阻 R 。金属杆 ab 由静止释放，经过一段时间的运动后，杆 ab 达到稳定状态时，以速率 $v_m = 7.5\text{m/s}$ 匀速下滑。重力加速度 g 取 10m/s^2 ，试求：

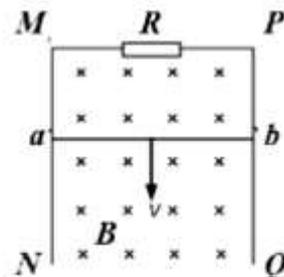


图 17

(1) 杆 ab 的质量 m ；

(2) 当杆 ab 到稳定状态时，电阻 R 的焦耳热功率；

(3) 当杆 ab 的速度 v 为 3m/s 时，它的加速度大小。

19. 如图18所示，位于竖直平面内的矩形金属线圈，匝数 $n=100$ 匝，总电阻 $r=2.0\Omega$ ，线圈的两个末端分别与两个彼此绝缘的铜环（集流环）焊接在一起，并通过电刷和 $R=6.0\Omega$ 的定值电阻相连接，线圈所在空间存在水平向右的匀强磁场。在外力驱动下线圈绕竖直固定中心轴匀速转动。从某位置开始，线圈中的磁通量随时间的变化如图所示。不计一切摩擦，求：

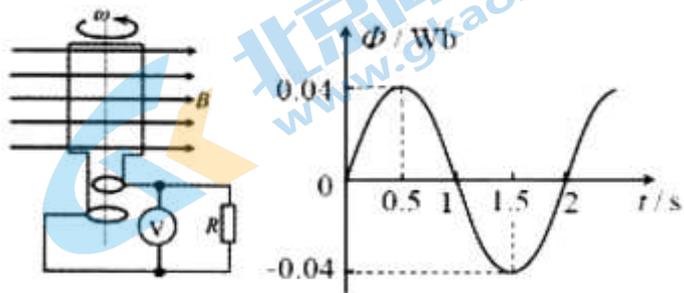


图 18

- (1) 电源电动势瞬时值的表达式；
- (2) 理想交流电压表的示数 U ；
- (3) 从计时开始，经过 $\frac{1}{4}$ 周期通过电阻 R 的电荷量 q ；
- (4) 在线圈转动一周的过程中，外力做的总功。

20. 天文学家测得银河系中氦的含量约为25%，有关研究表明，宇宙中氦生成的途径有两条，一是在宇宙诞生后3分钟左右生成的，二是在宇宙演化到恒星诞生后，由恒星内部氢核聚变反应生成的。

- (1) 把氢核聚变反应简化为4个氢核(${}^1_1\text{H}$)聚变成氦核(${}^4_2\text{He}$)。同时放出2个正电子(0_1e)和2个中微子(ν_e)。请写出该氢核聚变反应的方程式，并计算一次反应释放的能量（计算结果用焦耳表示，取两位有效数字）。
- (2) 研究表明，银河系的年龄为 $t = 3.8 \times 10^{17} \text{ s}$ ，每秒钟银河系产生的能量 P 约为 $1.5 \times 10^{37} \text{ J}$ ，现假定该能量全部来自上述氢核聚变反应。试估算银河系中由上述氢核聚变所产生的氦的质量（计算结果保留一位有效数字）。
- (3) 根据你的估算结果，对银河系中氦的主要生成途径作出判断。

（可能用到的数据：银河系质量为 $M = 3 \times 10^{41} \text{ kg}$ ，原子质量单位 $1u = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ， $1u$ 相当于 $1.5 \times 10^{-10} \text{ J}$ 的能量，电子质量 $m_e = 0.0005u$ ，氦核质量 $m_\alpha = 4.0026u$ ，氢核质量 $m_p = 1.0078u$ ，中微子(ν_e)质量为零，阿伏加德罗常数 $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。）

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。