

2020北京首师大附中高二（下）期末

物 理

第I卷（共60分）

一、选择题（本大题共20小题，每小题3分，共60分。在每个小题所列出的四个选项中，至少有一项是符合题目要求的。全选对得3分，选对不全得1.5分，有错选不得分。）

1. 物理学是一门以实验为基础的科学，任何学说和理论的建立都离不开实验。下面给出了几个在物理学发展史上有重要地位的物理实验，以及与之相关的物理学发展史实的说法，其中正确的是

- A. 卢瑟福的 α 粒子散射实验揭示了原子核有复杂结构
- B. 爱因斯坦提出了光子说理论，并成功地解释了光电效应实验
- C. 麦克斯韦从理论上预言了电磁波的存在
- D. 玻尔理论成功地解释了各种原子的发光现象

2. 关于电磁波，下列说法正确的是

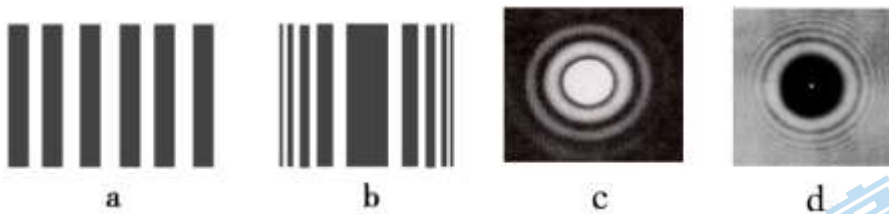
- A. 电磁波和机械波都可以在真空中传播
- B. 电磁波和机械波都能产生多普勒效应
- C. 电磁波能够发生偏振现象，说明是纵波
- D. 以下三种电磁波按波长由长到短排序为：无线电波、紫外线、 γ 射线

3. 下列说法中正确的是

- A. 光导纤维传送光信号是利用了光的折射现象
- B. 用标准平面检查光学平面的平整程度是利用了光的偏振现象
- C. 肥皂泡在阳光照耀下呈现彩色条纹是光的干涉现象
- D. 照相机镜头表面涂上增透膜，以增强透射光的强度，是利用了光的衍射现象

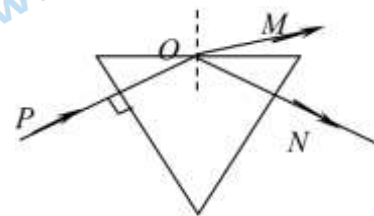
4. 如图所示，a、b、c、d四个图是单色光在不同条件下形成的干涉或衍射图样。分析各图样的特点可以得出的正确结论是

- A. a是光的衍射图样
- B. b是光的干涉图样
- C. c是光的干涉图样
- D. d是光的衍射图样



5. 如图所示，一束只含红光和紫光的复色光沿 PO 方向射入玻璃三棱镜然后分成两束光，并沿 OM 和 ON 方向射出。已知 OM 和 ON 两束光中只有一束是单色光，则

- A. OM 为复色光， ON 为紫光
- B. OM 为复色光， ON 为红光
- C. OM 为红光， ON 为复色光
- D. OM 为紫光， ON 为复色光



6. 根据麦克斯韦电磁场理论，下列说法正确的是

- A. 电场周围一定产生磁场，磁场周围一定产生电场
- B. 变化的电场周围一定产生变化的磁场
- C. 变化的磁场周围一定产生恒定的电场
- D. 电磁波是电场和磁场相互激发而形成的

7. 在 LC 振荡电路产生电磁振荡的过程中，下列说法正确的是

- A. 回路中电流值最大时刻，回路中磁场能最大
- B. 电容器放电完毕时刻，回路中磁场能最小。
- C. 电容器极板上电荷最多时，电场能最大
- D. 回路中电流值最小时刻，电场能最小

8. 下列关于无线电广播的叙述正确的是

- A. 发射无线电广播信号必须采用调频方式
- B. 发射无线电广播信号必须进行调谐
- C. 接收无线电广播信号必须进行调制
- D. 接收到无线电广播信号后必须进行解调才能由扬声器播放

9. 下列关于 α 粒子的说法正确的是

A. α 粒子是氦原子

B. 原子核放出 α 粒子即 α 衰变, α 衰变的核反应方程式为 ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^4_2He$

C. 原子核放出 α 粒子即 α 衰变, 这一过程往往还伴随放出 γ 射线

D. 比较 α 、 β 、 γ 三种射线, 由 α 粒子组成的 α 射线, 电离能力最弱、穿透能力最强

10. 有一种放射性元素 X, 它的氧化物 X_2O 的半衰期为 4 天, X_2O 与 F_2 能发生如下反应: $2X_2O + 2F_2 = 4XF + O_2$, 则下列说法正确的是

A. XF 中 X 的半衰期为 4 天

B. 单质 X 的半衰期为 8 天

C. 升高温度有可能使放射性元素 X 的半衰期缩短

D. 若有 2 个 X_2O 分子, 经过 4 天就只剩 1 个了

11. 氢原子的能级是氢原子处于各个定态时的能量值, 它包括氢原子系统的电势能和电子在轨道上运动的动能, 氢原子的电子由内层轨道跃迁到外层轨道时

A. 氢原子释放能量, 电子的动能增加, 电势能减小

B. 氢原子吸收能量, 电子的动能增加, 电势能增加

C. 氢原子释放能量, 电子的动能减小, 电势能减小

D. 氢原子吸收能量, 电子的动能减小, 电势能增加

12. 关于光谱, 下面说法中正确的是

A. 炽热的固体发射线状光谱

B. 太阳光谱中的暗线说明太阳外层大气上含有与这些暗线相应的元素

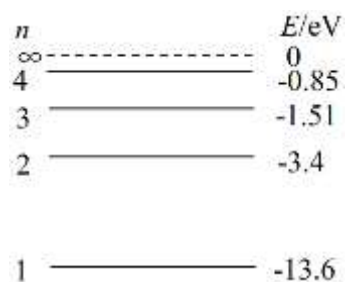
C. 连续光谱和吸收光谱都可用于对物质成分进行分析

D. 氢原子光谱是由于氢原子发生能级跃迁形成的

13. 氢原子处于基态时, 其能量为 $E_1 = -13.6eV$, 氢原子的能级如右图所示。下面给出一些光子的能量值, 处于基态的氢原子可以吸收的光子是

A. 3.4eV

B. 10.2eV



C. 11.0eV

D. 16.0eV

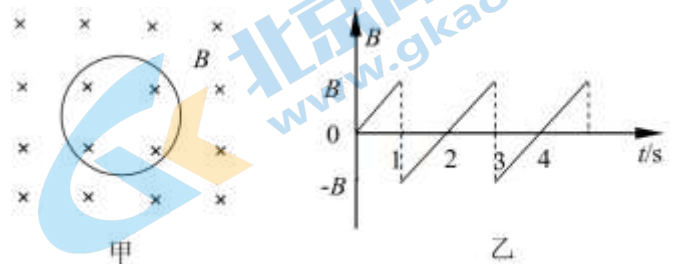
14. 一环形线圈放在匀强磁场中，设第1s内磁感线垂直线圈平面向里，如图（甲）所示。若磁感强度 B 随时间 t 变化的关系如图（乙）所示，那么第3s内线圈中感应电流的大小和方向是

A. 大小恒定，逆时针方向

B. 大小恒定，顺时针方向

C. 逐渐增加，逆时针方向

D. 逐渐增加，顺时针方向



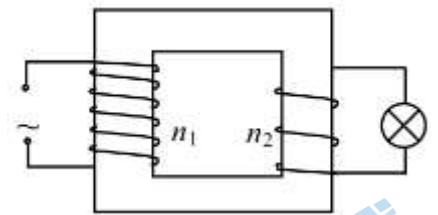
15. 如图所示，一台理想变压器的原、副线圈的匝数比为 $n_1:n_2=10:1$ 。在原线圈两端接入50Hz正弦交流电源，在副线圈两端接有“12V、12W”的灯泡。若灯泡恰能正常发光，则

A. 变压器输入电压的有效值为120V

B. 变压器输入电流的最大值为0.10A

C. 变压器输入功率大于12W

D. 变压器输出频率等于5Hz



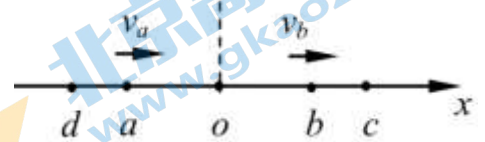
16. 如图所示，弹簧振子在振动过程中，振子经 a 、 b 两点的速度相同，若它从 a 经过 o 到 b 历时0.4s，从 b 再回到 a 的最短时间为0.6s，则该振子的振动周期为

A. 0.8s

B. 1.0s

C. 1.2s

D. 1.4s

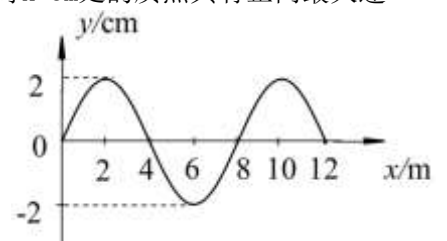


17. 一列沿 x 轴传播的简谐波，波速为4m/s， $t=0$ 时刻的波形图象如图所示。此时 $x=8$ m处的质点具有正向最大速度，则 $t=4.5$ s时

A. $x=0$ m处质点具有正向最大加速度

B. $x=2$ m处质点具有负向最大速度

C. $x=4$ m处质点具有负向最大加速度



D. 在这4.5s内, $x=6\text{m}$ 处质点通过的路程为18cm

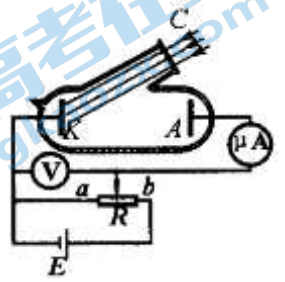
18. 用图示的光电管研究光电效应的实验中, 用某种频率的单色光 a 照射光电管阴极 K , 电流计 G 的指针发生偏转。而用另一频率的单色光 b 照射光电管阴极 K 时, 电流计 G 的指针不发生偏转, 那么

A. 用 a 光照射光电管阴极 K , 若将滑动变阻器的滑动触头移到 a 端时, 电流表中仍有电流通过

B. 只增加 a 光的强度可使通过电流计 G 的电流增大

C. 增加 b 光的强度可能使电流计 G 的指针发生偏转

D. 用 a 光照射光电管阴极 K , 滑动变阻器的滑动触头由 a 端向 b 端滑动的过程中, 电流表的示数一定会持续增大



19. 匀强磁场中有一个静止的放射性同位素铝核 ${}_{13}^{28}\text{Al}$ 放出 α 粒子(即 ${}_{2}^4\text{He}$)后, 产生的反冲核 Y (即 ${}_{11}^{24}\text{Na}$)和 α 粒子分别做匀速圆周运动, 不计粒子所受的重力及粒子间的相互作用。则反冲核 Y 和 α 粒子

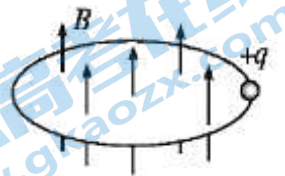
A. 做匀速圆周运动的半径之比为11:2

B. 做匀速圆周运动的速率之比为6:1

C. 做匀速圆周运动的周期之比为12:11

D. 做匀速圆周运动的动能之比为1:6

20. 英国物理学家麦克斯韦认为, 磁场变化时会在空间激发感生电场。如图所示, 一个半径为 r 的绝缘细圆环水平放置, 环内存在竖直向上的匀强磁场, 环上套一电荷量为 $+q$ 的小球。已知磁感应强度 B 随时间均匀增加, 其变化率为 k , 若小球在环上运动一周, 则感生电场对小球的作用力所做功的大小是



A. 0

B. $\frac{1}{2}r^2qk$

C. πr^2qk

D. $2\pi r^2qk$

第II卷 (共40分)

二、实验题 (每空4分, 共12分)

21. 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。

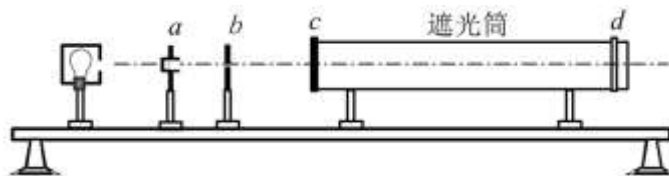
(1) 如下图所示, 光具座上放置的光学元件有光源、遮光筒和其它元件, 其中 a 、 b 、 c 、 d 各装置的名称依次是下列四个选项中的_____;

A. a 滤光片、 b 单缝、 c 双缝、 d 光屏

B. a 双缝、 b 单缝、 c 滤光片、 d 光屏

C. a 滤光片、 b 双缝、 c 单缝、 d 光屏

D. a 双缝、 b 滤光片、 c 单缝、 d 光屏

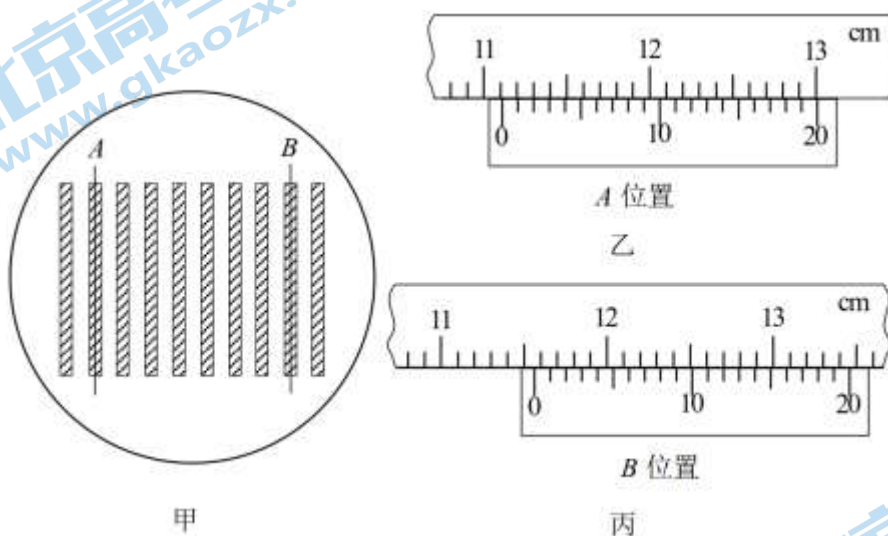


(2) 已知该装置中双缝间距 $d=0.50\text{mm}$ ，双缝到光屏的距离 $L=0.50\text{m}$ ，在光屏上得到的干涉图样如图甲所示，分划板在图中 A 位置时游标卡尺如图乙所示，则其示数为下列选项中的_____；

- A. 111.10mm B. 11.12mm C. 110.2mm D. 11.2mm

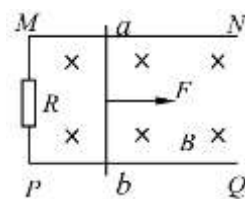
(3) 在 B 位置时游标卡尺如图丙所示。由以上所测数据可以得出形成此干涉图样的单色光的波长。下列选项中的数据最接近正确实验结果的是_____。

- A. $6.0 \times 10^{-7}\text{m}$ B. $6.4 \times 10^{-7}\text{m}$ C. $6.8 \times 10^{-7}\text{m}$ D. $7.2 \times 10^{-7}\text{m}$



三、计算题（本大题共2小题，共28分）要求：解答应有必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的不能得分。结果有数值计算的，答案中必须写出数值和单位。

22. (13分) 如图所示， MM' 和 PQ 为固定在水平面上的平行金属轨道，轨道间距为 0.2m 。质量为 0.1kg 的金属杆 ab 置于轨道上，与轨道垂直。整个装置处于方向竖直向下的匀强磁场中，磁感应强度 $B=0.5\text{T}$ 。现用 $F=2\text{N}$ 的水平向右的恒力拉 ab 杆由静止开始运动。电路中除了电阻 $R=0.04\Omega$ 之外， ab 杆的电阻 $r=0.01\Omega$ ，其余电阻不计。设轨道光滑。



求：

- (1) 判断流过电阻 R 的电流方向；
- (2) ab 杆可以达到的最大速度；
- (3) ab 杆的速度达到 5m/s 时两端的电压；
- (4) 当 ab 杆达到最大速度后撤去外力 F ，此后电阻 R 还能产生多少焦耳热。

<p>请将22题第（1）（2）问答案填写在此处。答题结束后请拍照上传到慕课平台对应位置。注意：拍照要求方正清晰，上传方向正确。不合要求一律不给分！</p>	
<p>第22题第（1）问答案：</p>	<p>第22题第（2）问答案：</p>

<p>请将22题第（3）（4）问答案填写在此处。答题结束后请拍照上传到慕课平台对应位置。注意：拍照要求方正清晰，上传方向正确。不合要求一律不给分！</p>	
<p>第22题第（3）问答案：</p>	<p>第22题第（4）问答案：</p>

23. （15分）现代科学研究表明，太阳可以不断向外辐射能量，其来源是它内部的核聚变反应，其中主要的核反应方程是4个质子和2个负电子聚合在一起，并释放核能。在地球上与太阳光垂直的表面上，单位面积接收到的太阳能辐射功率为 P 。已知普朗克常量 h ，光速 c ，太阳到地球之间的距离为 r_0 。若太阳“释放的核能”最后都以可见光的形式辐射，其平均频率为 ν ，球面面积公式 $S = 4\pi r^2$ 。求：
- （1）写出太阳的核聚变反应方程；
 - （2）太阳发出的光子的平均动量大小；
 - （3）地球上与太阳光垂直且面积为 S 的平面，在 t 时间内接收到的太阳辐射光子个数；（4）每年太阳由于核聚变所减少的质量。（设一年的时间为 t_0 。）

<p>请将23题第（1）（2）问答案填写在此处。答题结束后请拍照上传到慕课平台对应位置。注意：拍照要求方正清晰，上传方向正确。不合要求一律不给分！</p>	
<p>第23题第（1）问答案：</p>	<p>第23题第（2）问答案：</p>

请将23题第（3）（4）问答案填写在此处。答题结束后请拍照上传到慕课平台对应位置。

注意：拍照要求方正清晰，上传方向正确。不合要求一律不给分！

第23题第（3）问答案：

第23题第（4）问答案：



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。