

# 东城区2020-2021学年第二学期期末考试

## 高二物理

2021.7

本试卷100分。考试时长90分钟。考生务必将答案写在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

### 第一部分

本部分共14题，每题3分，共42分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

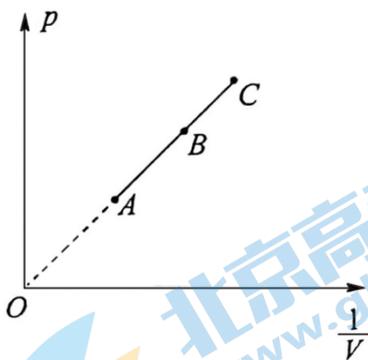
1. 下列关于物体的温度与分子动能的关系，正确的说法是

- A. 某物体的温度是 $0^{\circ}\text{C}$ ，说明物体中分子的平均动能为零
- B. 物体温度升高时，每个分子的动能都增大
- C. 物体温度升高时，分子平均动能增加
- D. 物体运动的速度越大，则物体的温度越高

2. 在一个大气压下， $1\text{ g } 100^{\circ}\text{C}$ 的水变成 $1\text{ g } 100^{\circ}\text{C}$ 的水蒸气的过程中，下列说法正确的是

- A. 水的内能增加，对外界做功，一定是吸热
- B. 水的内能不变，对外界做功，从外界吸热
- C. 水的内能减少，对外界不做功，向外界放热
- D. 水的内能增加，对外界做功，向外界放热

3. 如图所示是一定质量的理想气体从状态A经B至C的  $p-\frac{1}{V}$  图线，则在此过程中



- A. 气体的内能改变
- B. 气体的体积增大
- C. 气体向外界放热
- D. 气体对外界做功

4. 在一定温度下，当一定质量气体的体积增大时，气体的压强减小，这是由于

- A.单位体积内的分子数变少，单位时间内对单位面积器壁碰撞的次数减少
- B.气体分子的密集程度变小，分子对器壁的吸引力变小
- C.每个分子对器壁的平均撞击力都变小
- D.气体分子的密集程度变小，单位体积内分子的重量变小

5.氢原子能级示意如图。现有大量氢原子处于  $n=3$  能级上，下列说法正确的是

$n$	$E/\text{eV}$
$\infty$	0
5	-0.54
4	-0.85
3	-1.51
2	-3.41
1	-13.6

- A.这些原子跃迁过程中最多可辐射出2种频率的光子
- B.原子从  $n=3$  能级跃迁到  $n=1$  能级比跃迁到  $n=2$  能级辐射的光子频率低
- C.原子从  $n=3$  能级跃迁到  $n=4$  能级需吸收0.66 eV的能量
- D.处于  $n=3$  能级的氢原子电离至少需要吸收13.6 eV的能量

6. 氘核 ( ${}^2_1\text{H}$ ) 和氚核 ( ${}^3_1\text{H}$ ) 聚合成核 ( ${}^4_2\text{He}$ ) 的核反应方程为  ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ 。设氘核质量为  $m_1$ ，氚核质量为  $m_2$ ，氦核质量为  $m_3$ ，中子质量为  $m_4$ ，则反应过程中释放的能量为

- A.  $(m_1 + m_2 - m_3)c^2$
- B.  $(m_1 + m_2 - m_4)c^2$
- C.  $(m_3 + m_4 - m_1 - m_2)c^2$
- D.  $(m_1 + m_2 - m_3 - m_4)c^2$

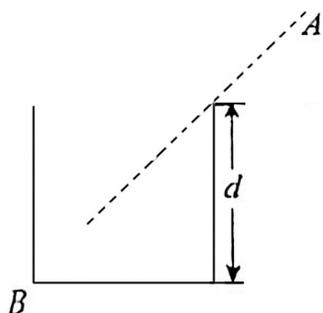
7.关于  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  三种射线，下列说法正确的是

- A.  $\alpha$  射线是一种波长很短的电磁波
- B.  $\gamma$  射线是一种波长很短的电磁波
- C.  $\beta$  射线的电离能力最强
- D.  $\gamma$  射线的电离能力最强

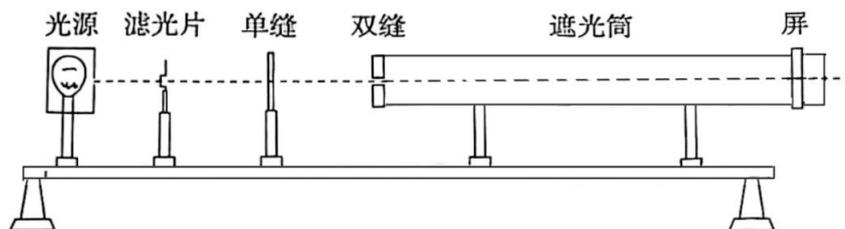
8.随着通信技术的更新换代，无线通信使用的电磁波频率更高，频率资源更丰富，在相同时间内能够传输的信息量更大。第5代移动通信技术（简称5G）意味着更快的网速和更大的网络容载能力，“4G改变生活，5G改变社会”。与4G相比，5G使用的电磁波频率更高，5G使用的电磁波

- A.光子能量更大
- B.衍射更明显
- C.传播速度更大
- D.波长更长

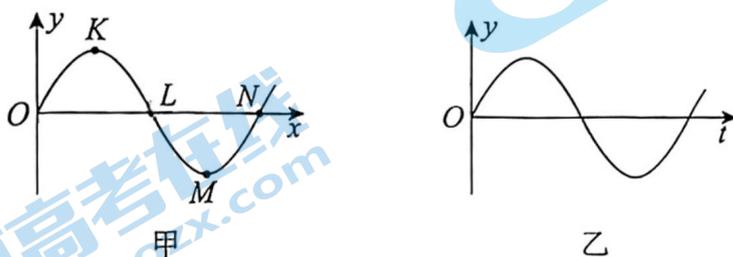
9. 如图所示，储油桶的底面直径与高均为 $d$ ，当桶内没有油时，从某点 $A$ 恰能看到桶底边缘的点 $B$ 。当桶内装满油时，仍沿 $AB$ 方向看去，恰好看到桶底上的点 $C$ ， $C$ 、 $B$ 两点相距 $\frac{d}{3}$ 。光在空气中的传播速度可视为真空中的光速 $c$ ，则



- A. 仅凭上述数据可以求出筒内油的折射率  
 B. 仅凭上述数据可以求出光在筒内油中传播的频率  
 C. 仅凭上述数据可以求出光在筒内油中传播的波长  
 D. 来自 $C$ 点的光射向油面时一定会出现全反射现象
10. 如图所示，在“用双缝干涉测光的波长”实验中，某同学用黄色滤光片时得到一个干涉图样，为了使干涉条纹的间距变宽，只进行一步操作，下列可以采取的方法是



- A. 换用紫色的滤光片  
 B. 换用双缝间距更大的双缝片  
 C. 使光源离双缝距离近一些  
 D. 使光屏离双缝距离远一些
11. 一列简谐横波某时刻波形如图甲所示。由该时刻开始计时，质点 $L$ 的振动情况如图乙所示。下列说法正确的是



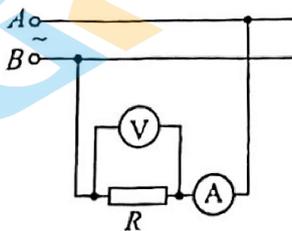
- A. 该横波沿  $x$  轴负方向传播  
 B. 该时刻质点 $N$ 向 $y$ 轴负方向运动  
 C. 质点 $L$ 经半个周期将沿  $x$  轴正方向移动到 $N$ 点  
 D. 该时刻质点 $K$ 与 $M$ 的速度、加速度都相同

12.我国女子短道速滑队在2013年世锦赛上实现女子3000m接力三连冠。观察发现，“接棒”的运动员甲提前站在“交棒”的运动员乙前面，并且开始向前滑行，待乙追上甲时，乙猛推甲一把，使甲获得更大的速度向前冲出。在乙推甲的过程中，忽略在水平方向上运动员与冰面间的相互作用，则



- A.甲对乙的冲量一定等于乙对甲的冲量
- B.甲、乙的动量变化一定大小相等、方向相反
- C.甲的动能增加量一定等于乙的动能减少量
- D.甲对乙做多少负功，乙对甲就一定做多少正功

13.如图所示， $A$ 、 $B$ 两输电线间的电压表达式为  $u=200\sqrt{2}\sin 100\pi t(V)$ ，输电线电阻不计，把电阻  $R=50\Omega$  的用电器接在 $A$ 、 $B$ 两输电线上，对此，下列说法正确的是

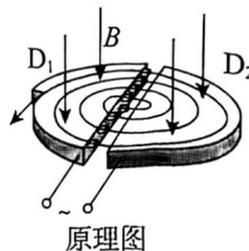


- A.电流表示数为4A
- B.电压表示数为220V
- C.通过R的电流方向每秒钟改变50次
- D.用电器消耗的电功率为1.6kw

14.1930年劳伦斯制成了世界上第一台回旋加速器，凭借此项成果，他于1939年获得诺贝尔物理学奖，其原理如图所示，这台加速器由两个铜质 $D$ 形盒  $D_1$ 、 $D_2$  构成，其间留有空隙，下列说法正确的是



世界上第一台回旋加速器



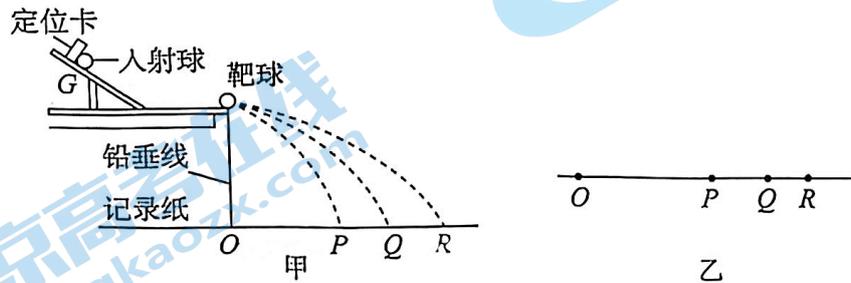
- A.带电粒子由加速器的边缘进入加速器
- B.带电粒子每次进入 $D$ 形盒时做加速圆周运动
- C.被加速的带电粒子在回旋加速器中做圆周运动的周期随半径的增大而增大

D.经过半个圆周后带电粒子再次到达两盒间的缝隙时，两盒间的电压恰好改变正负

第二部分 本部分共6题，共58分。

15.如图甲所示为验证动量守恒定律的实验装置。

实验过程为：按图甲安装好器材，在地面上平放白纸和复写纸，用天平测量入射球和靶球质量  $m_1$ 、 $m_2$ ，先使入射球从斜槽上固定位置  $G$  释放，落到复写纸上，重复上述操作多次，记录了平均落点位置  $Q$ ，再把靶球放在水平槽末端，让入射球仍从位置  $G$  释放，和靶球碰撞后继续向前运动落到复写纸上，重复操作多次。最终记录纸上得到的落点痕迹如图乙所示。



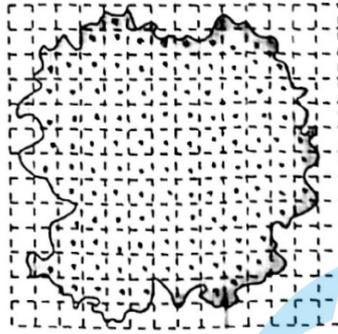
(1) 关于本实验，下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 铅垂线的作用是标定斜槽末端在白纸上的投影点
- B. 应使  $m_1 > m_2$
- C. 实验中可以移动记录纸的位置
- D. 斜槽要固定好，末端切线需要调节水平

(2) 按照本实验方法，该同学确定了落地点的平均位置  $P$ 、 $Q$ 、 $R$  并测出了  $OP$ 、 $PQ$ 、 $QR$  间的距离分别为  $x_1$ 、 $x_2$ 、 $x_3$ ，则验证动量守恒定律的表达式是\_\_\_\_\_。（用已知量表示）

16. 在“用油膜法估测分子的大小”实验中，现有油酸和酒精按体积比为  $n:m$  配制好的油酸酒精溶液置于容器中，还有一个盛有约  $2\text{cm}$  深水的浅盘，一支滴管，一个量筒。请补充下述实验步骤：

- (1) \_\_\_\_\_。（需测量的物理量用字母表示）
- (2) 用滴管将一滴油酸酒精溶液滴入浅盘，等油酸薄膜稳定后，将薄膜轮廓描绘在坐标纸上，如图所示，则油膜面积为\_\_\_\_\_（已知坐标纸上每个小方格面积为  $S$ ；求油膜面积时，半个以上方格面积记为  $S$ ，不足半个舍去）。
- (3) 估算油酸分子直径的表达式为  $d =$  \_\_\_\_\_（用测量量及已知量字母表示）。

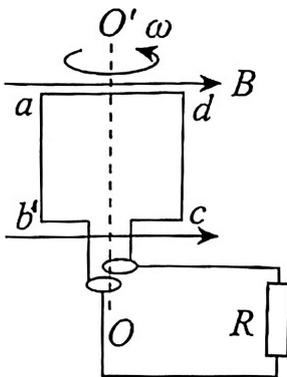


17.在光滑水平面上,甲、乙两物体的质量分别为 $m_1$ 、 $m_2$ ,它们分别沿东西方向的一直线相向运动,其中甲物体以速度 $6\text{m/s}$ 由西向东运动,乙物体以速度 $2\text{m/s}$ 由东向西运动。碰撞后两物体都沿各自原方向的反方向运动,速度的大小都是 $4\text{m/s}$ 。求:

- (1) 甲、乙两物体的质量之比。
- (2) 通过计算说明这次碰撞是弹性碰撞还是非弹性碰撞。

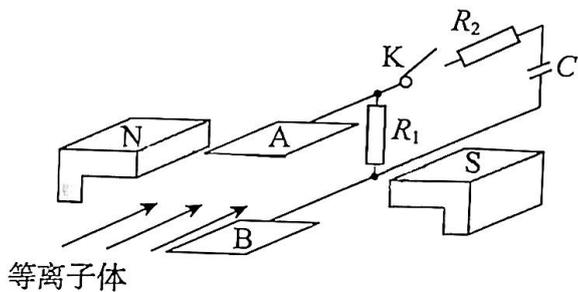
18.将边长为 $L$ 的正方形线圈 $abcd$ ,放在磁感应强度为 $B$ 的匀强磁场中,在外力作用下绕直于磁感线的轴 $OO'$ 以角速度 $\omega$ 匀速转动,如图所示,从上向下看,线框逆时针转动。已知线圈匝数为 $N$ ,总电阻为 $r$ ,外电路电阻为 $R$ 。

- (1) 在图中标出图示时刻线圈内感应电流的方向。
- (2) 转动过程中感应电动势的最大值是多少?
- (3) 用外力使线圈转一周的过程中(不计线框质量),外力至少做多少功?



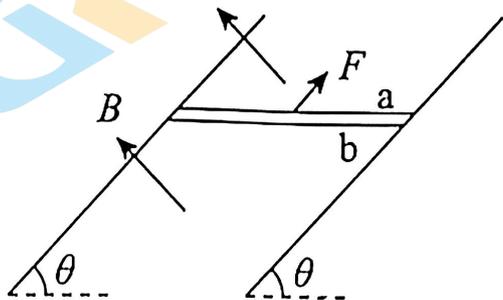
19.磁流体发电机是一项新兴技术,如图所示是它的示意图。平行金属板 $A$ 、 $B$ 之间的距离为 $d$ ,极板面积为 $S$ ,板间的磁场按匀强磁场处理,磁感应强度为 $B$ ,两极板连接的外电路由阻值为 $R_1$ ,  $R_2$ 的电阻和电容为 $C$ 的电容器组成, $K$ 为电键。将等离子体(即高温下电离的气体,含有大量的正、负带电粒子)以速度 $v$ 沿垂直于 $B$ 的方向射入磁场,假设等离子体在两极板间的平均电阻率为 $\rho$ ,忽略极板和导线的电阻,开始时电键断开。

- (1) 图中 $A$ 、 $B$ 板哪个电势高?
- (2) 这个发电机的电动势是多大?
- (3) 电键 $K$ 闭合后,稳定时,电容器的带电量为多少?



20. 如图所示，两根足够长、电阻不计的平行光滑金属导轨相距为 $L$ ，导轨平面与水平面成 $\theta$ 角，质量均为 $m$ 、阻值均为 $R$ 的金属棒 $a$ 、 $b$ 紧挨着放在两导轨上，整个装置处于垂直于导轨平面向上的匀强磁场中，磁感应强度大小为 $B$ ，以平行于导轨平面向上的恒力 $F=2mgsin\theta$ 拉 $a$ 棒，同时由静止释放 $b$ 棒，直至 $b$ 棒刚好匀速时，在此过程中通过棒的电量为 $q$ ，棒与导轨始终垂直并保持良好接触，重力加速度为 $g$ 。求：

- (1)  $b$ 棒刚好匀速时 $a$ 、 $b$ 棒间的距离 $s$ 。
- (2)  $b$ 棒最终的速度大小 $v_b$ 。
- (3) 此过程中 $a$ 棒产生的热量 $Q$ 。



## 参考答案

1. 【答案】C

2. 【答案】A

3. 【答案】C

4. 【答案】A

5. 【答案】C

6. 【答案】D

7. 【答案】B

8. 【答案】A

9. 【答案】A

10. 【答案】D

11. 【答案】B

12. 【答案】B

13. 【答案】A

14. 【答案】D

15. 【答案】 ①. ABD    ②.  $m_1(x_1 + x_2) = m_1x_1 + m_2(x_1 + x_2 + x_3)$

16. 【答案】 ①. 用滴管向量筒内加注  $N$  滴油酸酒精溶液，读出其体积  $V$     ②.  $115S$     ③.  $\frac{nV}{115NS(m+n)}$

17. 【答案】 ①  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{3}{5}$ ; ② 见解析

18. 【答案】 (1) 见解析; (2)  $E_m = NB\omega L^2$ ; (3)  $W = \frac{\pi N^2 B^2 \omega L^4}{R+r}$