2025 年上海市普通高中学业水平等级性考试

物理试卷

考生注意：

1、试卷满分100 分，考试时间60 分钟。

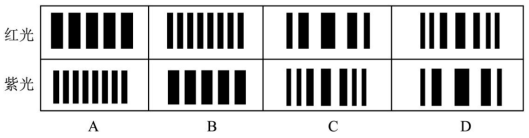
2、本考试分设试卷和答题纸，试卷为6 个大题。20 个小题组成。

3、答题前，务必在答题纸上填写姓名、报名号、考场号和座位号，并将核对后的条形码贴在指定位置上。作答必须涂或写在答题纸上，在试卷上作答一律不得分。

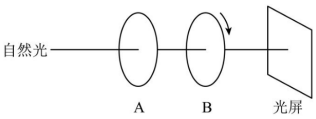
一、光

光是从哪里来，又回到哪里去？浦济之光，你见过吗？光是一个物理学名词，其本质是一种处于特定频段的光子流。光源发出光，是因为光源中电子获得额外能量。如果能量不足以使其跃迁到更外层的轨道，电子就会进行加速运动，并以波的形式释放能量。如果跃迁之后刚好填补了所在轨道的空位，从激发态到达稳定态，电子就停止跃迁。否则电子会再次跃迁回之前的轨道，并且以波的形式释放能量。

1．以下哪个选项中的图样符合红光和紫光的双缝干涉图样（ ）



2. 如图所示，自然光经过两个偏振片，呈现在光屏上，偏振片 B 绕圆心转动且周强最小的时间间隔为（ ）



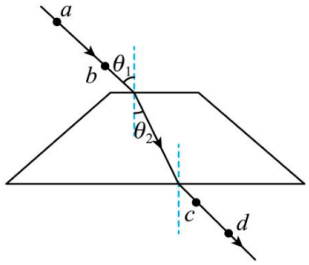
第 1 题图

2．如图所示，自然光经过两个偏振片，呈现在光屏上，偏振片B 绕圆心转动且周期为 T ，则光屏上两个光强最小的时间间隔为（ ）

A．$2T$　　B．T

C．$0.5T$　　D．$0.25T$

3．物理王兴趣小组在做“测量玻璃的折射率”实验时，若从 c 侧观察，插入 c 时，应遮住 a 、 b ；插入 d 时，应遮住_____，依据图中所标数据，可得出该玻璃的折射率为_____。



第 3 题图

二、量子学

量子力学（Quantum Mechanics），为物理学理论，是研究物质世界微观粒子运动规律的物理学分支，主要研究原子、分子、凝聚态物质，以及原子核和基本粒子的结构、性质的基础理论。它与相对论一起构成现代物理学的理论基础。量子力学不仅是现代物理学的基础理论之一，而且在化学等学科和许多近代技术中得到广泛应用。19 世纪末，人们发现旧有的经典理论无法解释微观系统，于是经由物理学家的努力，在20 世纪初创立量子力学，解释了这些现象。量子力学从根本上改变人类对物质结构及其相互作用的理解。除了广义相对论描写的引力以外，迄今所有基本相互作用均可以在量子力学的框架内描述（量子场论）。

4．太阳内部发生的反应是核聚变，即氢原子核在高温高压条件下聚合成氦原子核并释放能量的过程；其核反应方程为 ${}_{1}^{4}\mathrm{H}\rightarrow \mathrm{X}+2{}_{1}^{0}\mathrm{e}$，则X 是（ ）

A．H 核　　B．He核　　C．Li 核　　D．Be 核

5．（多选）若复色光的频率 $\nu = 5.50\times 10^{14}\mathrm{Hz} \sim 6.50\times 10^{14}\mathrm{Hz}$，用复色光照射下面金属，可发生光电效应的可能是（ ）

A．锌　　B．钙　　C．钠　　D．钾　　E．铷

【表格 · 金属的极限频率】表头：金属的极限频率。第一行「金属」依次为：锌、钙、钠、钾、铷；第二行「频率 / 10^{14} Hz」依次为：8.07、7.73、5.53、5.44、5.15；第三行「选项」依次为：A、B、C、D、E。

6．氢原子核外电子以半径 r 绕核做匀速圆周运动，若电子质量为 m，元电荷为 e，静电力常数为 k，则电子动量大小是_____?

7．一群氢原子处于量子数 $n = 4$ 的激发态，这些氢原子能够自发地跃迁到 $n = 2$ 的较低能量状态，R 为里伯德常量，c 是真空中的光速；则在此过程中（ ）

A．吸收光子，$\nu = Rc\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{4}\right)$

B．放出光子，$\nu = Rc\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{4}\right)$

C．吸收光子，$\nu = Rc\left(\frac{1}{2^2}-\frac{1}{4^2}\right)$

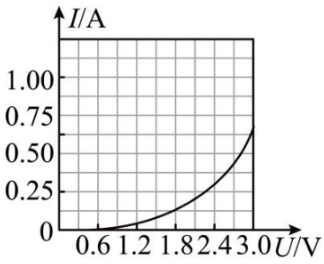
D．放出光子，$\nu = Rc\left(\frac{1}{2^2}-\frac{1}{4^2}\right)$

三、滑动变阻器

滑动变阻器是电路元件，它可以通过来改变自身的电阻，从而起到控制电路的作用。在电路分析中，滑动变阻器既可以作为一个定值电阻，也可以作为一个变值电阻。滑动变阻器的构成一般包括接线柱、滑片、电阻丝、金属杆和瓷筒等五部分。滑动变阻器的电阻丝绕在绝缘瓷筒上，电阻丝外面涂有绝缘漆。

8．电学实验中，进行“测量电源电动势和内阻”实验时，记录数据，当电流表 $I_1 = 1\mathrm{A}$ 时，电压表示数为 $U_1 = 3\mathrm{V}$；当电流表示数为 $I_2 = 2\mathrm{A}$，电压表示数 $U_2 = 1.5\mathrm{V}$；则此电源电动势为_____V 内阻为_____ Ω。

9．通过实验，某电阻两端的电压与通过它的电流关系，描绘如图所示，在实验过程中，电阻的横截面积和长度保持不变，依据图像分析：



第 9 题图

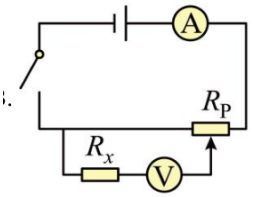
（1）电阻阻值为 R，其材料电阻率为 ρ，由图可知，随着电阻两端的电压增大，则（ ）

A．R 增大，ρ 增大　　B．R 减小，ρ 减小

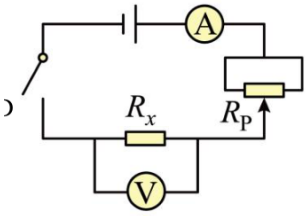
C．R 增大，ρ 不变　　D．R 减小，ρ 不变

（2）根据图像分析，当电阻两端电压为1.8V 时，该电阻的功率为_____W。

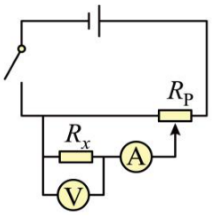
（3）根据 $I-U$ 图像，推测该实验电路为（ ）



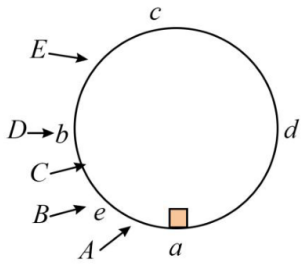
第 9 题选项 A 电路图



第 9 题选项 B 电路图



第 9 题选项 C 电路图



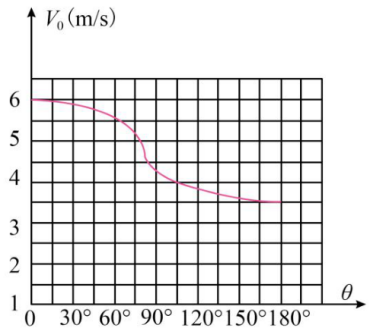
第 9 题选项 D 电路图

A． B． C． D．

四、圆周运动

质点在以某点为圆心半径为 r 的圆周上运动，即质点运动时其轨迹是圆周的运动叫“圆周运动”。它是一种最常见的曲线运动。例如电动机转子、车轮、皮带轮等都作圆周运动。

如图所示，在竖直平面内有一光滑圆形轨道，a 为轨道最低点，c 为轨道最高点，b 点、d 点为轨道上与圆心等高的两点，e 为 ab 段的中点。一个质量为 m 的小物块在轨道内侧做圆周运动。



第 10～12 题图

10．若物块从 a 点运动到 c 点所用时间为 t_0，则在 $0.5t_0$ 时，物块在（ ）

A．A 段 B．B 点 C．C 段 D．D 点 E．E 段

11．若物块在 a 点的速度为 v_0，经过时间 t 刚好到达 b 点，则在该过程中轨道对物块的支持力的冲量为（ ）

A． mv_0 B． mgt

C． mv_0+mgt D． $m\sqrt{v_0^2+g^2t^2}$

12．若物块质量为 0.5kg，下图是物块的速度 v 与物块和圆心连线转过的夹角 θ 的关系图像。☐

（1）求轨道半径 R；☐

（2）求 $\theta=60°$ 时，物块克服重力做功的瞬时功率 P。

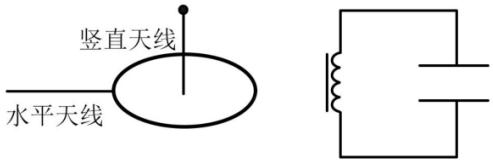
五、特雷门琴

特雷门琴是世界第一件电子乐器。特雷门琴生产於1919 年，由前苏联物理学家利夫·特尔门（Lev Termen）教授发明，艺名雷奥·特雷门（Leon Theremin）。同年已经由一位女演奏家作出公开演奏，尤甚者连爱因斯坦都曾参观，依然是世上唯一不需要身体接触的电子乐器。

13．人手与竖直天线构成可视为如下图所示的等效电容器，与自感线圈 L 构成 LC 振荡电路。☐

（1）当人手靠近天线时，电容变大_____（选填“变大”、“不变”、“变小”）。☐

（2）（多选）在电容器电荷量为零的瞬间，（ ）达到最大值。

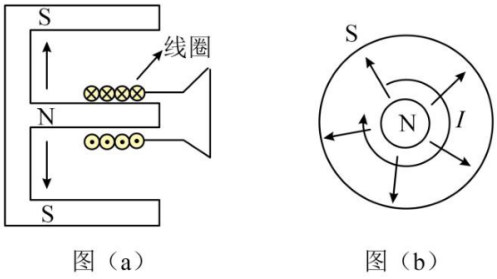


第 13 题图

A．电场能　　B．电流　　C．磁场能　　D．电压

14．特雷门琴的扬声器结构如图所示，图a 为正面切面图，磁铁外圈为S 极，中心横柱为N 极，横柱上套着线圈，其侧面图如图b 所示。☐

（1）此时线圈的受力方向为（ ）



图（a）　　图（b）

第 14 题图

A．左　　B．右　　C．径向向外　　D．径向向内

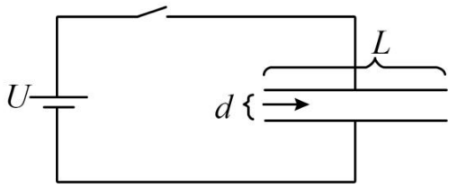
（2）若单匝线圈周长为 2.0cm，磁场强度 $B=0.5$T，$I=I_0\sin(2\pi ft)$，$I_0=0.71$A，$f=100$Hz，则 I 的有效值为_____A；单匝线圈收到的安培力的最大值为_____？☐

（3）已知当温度为25℃时，声速 $v=347.6$m/s，求琴的 A5(440Hz) 的波长为_____？

15．有一平行板电容器，按如下图接入电路中。☐

（1）减小两平行板间距 d 时，电容会变大_____（选填“变大”、“变小”、“不变”）。☐

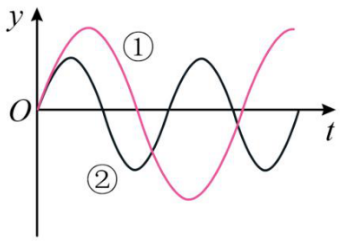
（2）已知电源电压为 U，电容器电容为 C，闭合开关，稳定时，电容器的电荷量为_____



第 15 题图

16．有一质量为 m，电荷量为 q 的正电荷从电容器左侧中央以速度 v_0 水平射入，恰好从下极板最右边射出，板间距为 d，两极板电压为 U，求两极板的长度 L（电荷的重力不计）。

17．已知人手靠近竖直天线时，音调变高，靠近水平天线时，声音变小；那么若想声波由图像①变成图像②，则人手（ ）



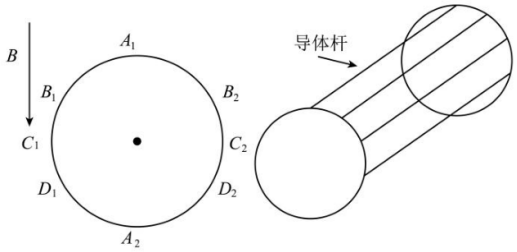
第 17 题图

A．靠近竖直天线，远离水平天线
B．靠近竖直天线，靠近水平天线
C．远离竖直天线，远离水平天线
D．远离竖直天线，靠近水平天线

六、汽车制动防撞

自MCB 系统是由若干控制器和传感器组成，评估汽车当前速度和移动情况，并检查踏板上是否有驾驶者介入，若是MCB 判断安全气囊弹出后驾驶者没有踩踏板或是踩踏力度不够，则启动电子稳定控制机制，向车轮施加与车辆速度和移动幅度匹配的制动力，以防止二次事故发生。

18．如图，下列元件在匀强磁场中绕中心轴转动，下列电动势最大的是（ ）



第 18 题图

A．A_1 和 A_2
B．B_1 和 B_2
C．C_1 和 C_2
D．D_1 和 D_2

19．在倾斜角为 $4.8°$ 的斜坡上，有一辆向下滑动的小车在做匀速直线运动，存在动能回收系统；小车的质量 $m = 1500\text{kg}$ 。在 $t = 5\text{s}$ 时间内，速度从 $v_0 = 72\text{km/h}$ 减速到 $v_t = 18\text{km/h}$ ，运动过程中所有其他阻力的合力 $f = 500\text{N}$ 。求这一过程中：☐

（1）小车的位移大小 x？☐

（2）回收作用力大小 F？



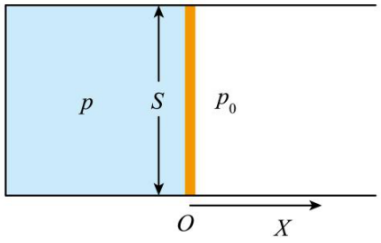
第 19 题图

20．如图，大气压强为 p_0，一个气缸内部体积为 V_0，初始压强为 p_0，内有一活塞横截面积为 S，质量为 M。☐

（1）等温情况下，向右拉开活塞移动距离 X，求活塞受拉力 F？☐

（2）在水平弹簧振子中，弹簧劲度系数为 k，小球质量为 m，则弹簧振子做简谐运动振动频率为 $f=\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$，论证拉开微小位移 X 时，活塞做简谐振动，并求出振动频率 f。☐

（3）若气缸绝热，活塞在该情况下振动频率为 f_2，上题中等温情况下，活塞在气缸中的振动频率为 f_1，则两则的大小关系为（ ）



第 20 题图

A．$f_1>f_2$　　B．$f_1=f_2$

C．$f_1<f_2$