

第 20 期		2023-2024 学年		⑤
一、单项选择题		学习周报		
1.A		高考版答案页第 5 期		
提示 麦克斯韦认为,磁场变化时会在空间激发一种电场,这种电场与静电场不同,它不是由电荷产生的,我们把它叫做感生电场,故 A 正确;法拉第发现了电磁感应现象,揭示了磁现象和电现象之间的联系,纽曼、韦伯在对理论和实验资料进行严格分析后,先后指出:闭合电路中感应电动势的大小,跟穿过这一电路的磁通量的变化率成正比,后人称之为法拉第电磁感应定律,故 B 错误;俄国物理学家楞次在分析了许多实验事实后,得到了关于感应电流方向的规律:感应电流具有这样的方向,即感应电流的磁场总要阻碍引起感应电流的磁通量的变化,故 C 错误;电磁炉工作时,通过高频电流产生变化的磁场,并在锅中产生涡流加热食物,故 D 错误。		增加 $\frac{\lambda}{2}$,故 D 正确。		$\frac{h}{\cos r \cdot v} = \frac{nh}{\cos r \cdot c} = \frac{nh}{c \sqrt{1-\sin^2 r}} = \frac{nh}{c \sqrt{1-\frac{\sin^2 i}{n^2}}} = \frac{n^2 h}{c \sqrt{n^2 - \sin^2 i}}, n \text{ 越大}, i \text{ 越大}, \text{即 } i_1 > i_2, \text{故选项 C 错误}; \text{由 } \sin C = \frac{1}{n} \text{ 知}, C_1 < C_2, \text{故选项 D 正确。}$
2.A		5.A		三、非选择题
提示 线框完全处在磁场区域内时磁通量不变,没有感应电流产生,只受重力作用,加速度是重力加速度,与在 a 处的加速度一样大,做匀变速直线运动,故 A 正确,C、D 错误;若线框在 b、d 处速度很大,产生的感应电动势很大,感应电流很大,安培力也很大,若安培力大于 2 倍的重力,那么线框在 b、d 处的加速度大于 g,故 B 错误。		提示 根据题意,在负折射率材料制成的棱镜中画出光路图,如图 1 所示。由几何知识可知 $\alpha_1+i=\alpha_2+i=45^\circ$,故 $\alpha_1=\alpha_2$ 。根据折射定律可得 $n=\frac{\sin \theta_1}{\sin \alpha_1}=\frac{\sin \theta_2}{\sin \alpha_2}$,解得 $\theta_1=\theta_2$,故 A 正确; θ_2 的大小由 θ_1 决定,与光的颜色和棱镜的负折射率无关,故 B、C 错误;由光路的可逆性可知,改变 θ_1 ,在 AC 界面不会发生全反射,故 D 错误。		9.(1)AD (2)D (3) $\frac{AC}{BD}$
3.C		二、多项选择题		提示 (1)为了作图误差更小,应选用两光学表面间距大的玻璃砖,故 A 正确;根据折射定律可知,如果两个光学面不平行,不影响入射角与折射角的值,所以对折射率的测定结果不产生影响,故 B 错误;为了准确测量光路图,应选用较细的大头针来完成实验,选用粗的大头针完成实验时,容易出现观察误差,使光线实际并不平行,故 C 错误;插在玻璃砖同侧的大头针之间的距离适当大些时,相同的距离误差情况下引起的角度误差会减小,故 D 正确。
提示 开关 K 闭合的瞬间,由于线圈产生自感电动势阻碍电流的增大,线圈相当于断路,则 A、B 两灯同时获得电压,所以 A、B 同时亮着,故 A 正确;K 合上稳定后,由于线圈电阻不计,线圈将 A 灯短路,A 灯熄灭,而外电阻减小,流过 B 灯电流变大,B 灯变亮,故 B 正确;断开开关 K 的瞬间,B 灯的电流突然消失,立即熄灭,流过线圈的电流将要减小,产生自感电动势,相当于电源,自感电流流过 A 灯,所以 A 灯突然闪亮一下再熄灭,C 错误,故 D 正确。		6.ABE		(2)因玻璃的折射率较大,故在玻璃中的折射角一定小于入射角;实验作出的入射角一定大于折射角;并且光线从玻璃中出来后,应与入射光平行,因此只有 D 图正确。
4.C		提示 根据题述,b 光发生全反射的临界角较小,由 $\sin C=\frac{1}{n}$,可知水对 b 光的折射率较大,对 a 光的折射率较小,故 a、b 光从 I 区域某点倾斜射出时,a 光折射角小,选项 A 正确,选项 C 错误;由折射率随光的频率的增大而增大可知,a 光的频率较小,波长较长,选项 B 正确;水下 b 光能射到题图中 II 区域,但由于在题图中 II 区域发生了全反射,II 区域只有 a 光射出,选项 D 错误;水下 a、b 光能射到图中 II 区域以外区域,但由于发生了全反射,不能射出水面,选项 E 正确。		(3)折射率 $n=\frac{\sin i}{\sin r}$,其中 $\sin i=\frac{AC}{R}$, $\sin r=\frac{BD}{R}$,故 $n=\frac{AC}{BD}$ 。
5.C		7.AB		10.(1) $\sqrt{2}$ (2)d
提示 金属棒向右运动,受到向左的安培力,做加速度不断减小的减速运动,其平均速度小于 $\frac{v_0}{2}$,故 A 错误;由能量守恒定律知,金属棒克服安培力做的功等于电阻 R 和金属棒上产生的焦耳热之和,故 B 错误;由 $q=\bar{I} \cdot \Delta t=\frac{\bar{E}}{R_{\text{总}}} \cdot \Delta t=\frac{\Delta \Phi}{R_{\text{总}} \Delta t} \cdot \Delta t=\frac{\Delta \Phi}{R_{\text{总}}}=\frac{BLs}{2R}$,故 C 正确;由能量守恒定律有 $Q_{\text{总}}=\frac{1}{2}mv_0^2$,又 $R=\frac{1}{2}R_{\text{总}}$,所以电阻 R 上产生的焦耳热为 $\frac{1}{4}mv_0^2$,故 D 错误。		提示 肥皂膜因为自重会上面薄而下面厚,肥皂膜上的条纹是来自肥皂膜前后表面的反射光形成的干涉条纹,且因表面张力其截面应是一个圆滑的曲面,而不是梯形,A、B 正确;肥皂膜从形成到破裂的过程中,液膜上面越来越薄,液膜下面越来越厚,则膜上同一位置来自前后表面反射光的路程差发生变化,故亮条纹和暗条纹的位置发生了变化,条纹宽度和间距发生变化,C 错误;将肥皂膜外金属环左侧的把柄向上转动 90° ,由于重力的作用,肥皂膜稳定后仍会上薄下厚,因此条纹并不会跟着转动 90° ,D 错误。		提示 (1)补全光路图如图 2 所示,由几何关系可知,入射角 $i=45^\circ$,折射角 $r=30^\circ$,则玻璃砖的折射率为
二、多项选择题		8.AD		$n=\frac{\sin i}{\sin r}=\sqrt{2};$
6.BC		提示 由折射定律 $n=\frac{\sin i}{\sin r}$ 知, $n_1>n_2, \lambda_1<\lambda_2$,由 $v=\frac{c}{n}$ 知 $v_1<v_2$,故选项 A 正确,选项 B 错误;设玻璃板的厚度为 h,光在玻璃板中的传播时间 $t=\frac{h}{v}$,故 D 正确。		
提示 导体棒在细线的拉力作用下向右加速运动,随着速度的增加,感应电动势增加,电流增加,安培力增加,加速度逐渐减小,最终稳定时导体棒做匀速直线运动,拉力和安培力平衡,故 A 错误;电阻 R 消耗的电功率最大时,回路的电流最大,导体棒以最大速度做匀速直线运动,受到的拉力和安培力平衡,拉力的功率为 P,故克服安培力做功的功率也为 P,产生的电功率为 P,即 $P=F(R+r)$,又 $I=\frac{BLv_m}{R+r}$,解得 $v_m=\sqrt{\frac{P(R+r)}{B^2 l^2}}$,故 B 正确;根据 $P=F R$,有 $\frac{P_R}{P}=\frac{R}{R+r}$,可得 $P_R=\frac{R}{R+r} P$,故 C 正确;若经过时间 t,导体棒的速度为 v,则整个电路上产生的总热量为 $P t-\frac{1}{2} m v^2$,电阻 R 上产生的热量为 $\frac{R}{R+r} (P t-\frac{1}{2} m v^2)$,故 D 错误。		提示 (1)a 导体棒在运动过程中重力沿斜面的分力和 a 棒的安培力相等时做匀速运动,由法拉第电磁感应定律可得		图 2
7.CD		E=BLv ₀		
提示 棒 OA 沿着导轨转动时会切割磁感线而产生感应电动势,导轨与棒组成的回路中有感应电流,使得棒的一部分机械能转化成电能,则棒不能到达等高的 OD 处,最终棒通过多个往复的摆动而停在 OP 处,由能量守恒可知,产生的总焦耳热 $Q=m g \cdot \frac{L}{2}=\frac{m g L}{2}$,故 A 错误,D 正确;已知棒第一次到达 OP 处时角速度为 ω ,则产生的感应电动势为 $E=B L \bar{v}=B L \cdot \frac{0+\omega L}{2}=\frac{B L^2 \omega}{2}$,则棒中通过的电流为 $I=\frac{E}{R}=\frac{B L^2 \omega}{2 R}$,故 B 错误;安培力做负功把机械能全部转化成电能,则安培力的功率等于电路的电功率,有 $P=P_{\text{电}}=I^2 R=\frac{B^2 l^2 \omega^2}{4 R}$,故 C 正确。		由闭合电路欧姆定律及安培力公式可得		
8.AC		I= $\frac{E}{2 R}$,F=BIL		
提示 依题意,M、N 两点连线与长直导线平行,两点与长直导线的距离相同,根据右手螺旋定则可知,通电长直导线在 M、N 两点产生的磁感应强度大小相等,方向相同,故 A 正确;根据右手螺旋定则,线圈从 P 点向 N 点平移过程中,线圈中的磁通量会发生变化,故 B 错误;根据右手螺旋定则,线圈从 P 点竖直向上运动过程中,线圈中的磁通量始终为零,没有发生变化,线圈中无感应电流,故 C 正确;线圈从 P 点到 M 点与从 P 点到 N 点,线圈中的磁通量变化量相同,依题意,线圈从 P 点到 M 点所用时间比从 P 点到 N 点所用时间长,根据法拉第电磁感应定律,可知两次的感应电动势不相等,故 D 错误。		由 a 棒受力平衡可得		
三、非选择题		mgsinθ=BIL		
9.(1) $\frac{BLr}{2 R}$ (2) $\frac{\pi B^2 L^2 r^2 \omega}{16 R}$		联立解得 v ₀ = $\frac{2 m g R \sin \theta}{B^2 l^2}$;		
提示 (1)根据法拉第电磁感应定律可得,平均感应电动势为		(2)由右手定则可知导体棒 b 中电流方向向里,受到沿斜面向下的安培力,此时电路中电流不变,对 b 棒由牛顿第二定律可得		
$\bar{E}=\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}=\frac{BLr}{\Delta t}$		mgsinθ+BIL=ma		
根据闭合电路的欧姆定律可得,平均电流		解得 a=2gsinθ;		
		(3)释放棒 b 后棒 a 受到沿斜面向上的安培力,在到达共速时对棒 a 由动量定理得		
		mgt ₀ sinθ-BILt ₀ =mv-mv ₀		
		棒 b 受到向下的安培力,对棒 b 由动量定理得		
		mgt ₀ sinθ+BILt ₀ =mv		
		联立解得 v=gt ₀ sinθ+ $\frac{m g R \sin \theta}{B^2 l^2}$		
		设此过程流过棒 b 的电荷量为 q,则有		
		q= $\bar{I} t_0$		
		由法拉第电磁感应定律可得		
		$\bar{I}=\frac{\bar{E}}{2 R}=\frac{1}{2 R} \cdot \frac{B L \Delta x}{t_0}$		
		联立可得 $\Delta x=\frac{2 m^2 g R^2 \sin \theta}{B^4 l^4}$ 。		

