广西科技大学 2025 年硕士研究生招生考试

614 普通物理

广西科技大学 2025 年硕士研究生招生考试 · 满分 150 分 · 考试时间 180 分钟

考生须知

1. 本卷按招生单位公布的官方原卷逐题重排，题干、选项与图示据原卷整理。
2. 答案与解析由本站重新编撰，仅供教学研究；原卷文字与命题版权归命题单位。
3. 请在答题纸上作答，题号与原卷保持一致；作图题须写出必要的文字说明与公式。

试题（共 150 分）

1. 设一老鹰眼睛的瞳孔直径为 $6.1\ \text{mm}$，对空气中波长为 $600\ \text{nm}$ 的光最为敏感，同时地面上有一身长为 $6\ \text{cm}$ 的小鼠。根据瑞利判据，老鹰能够恰好看清该小鼠时的飞行高度为（　）。

A. $100\ \text{m}$　　B. $300\ \text{m}$

C. $500\ \text{m}$　　D. $600\ \text{m}$

2. 波长 $\lambda = 600\ \text{nm}$ 的单色光垂直入射于光栅常量 $d = 1\ \mu\text{m}$ 的光栅上，则可能观察到的光谱线的最大级次为（　）。

A. 1　　B. 2

C. 3　　D. 4

3. 关于杨氏双缝干涉实验，对于同一实验装置，分别用红（$\lambda = 760\ \text{nm}$）、绿（$\lambda = 550\ \text{nm}$）、紫（$\lambda = 400\ \text{nm}$）三种光源，得到三种干涉条纹。下列说法正确的是（　）。

A. 紫光的条纹间距最大　　B. 绿光的条纹间距最小

C. 红光的条纹间距最大　　D. 绿光的条纹间距最大

4. 一刚体对某一轴的合力矩大小为 $M = 10\ \text{N}\cdot\text{m}$，设刚体对该轴转动的角速度为 $\omega = 2t\ \text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$，则该刚体对该轴的转动惯量 J 为（　）。

A. $2\ \text{kg}\cdot\text{m}^2$　　B. $5\ \text{kg}\cdot\text{m}^2$

C. $10\ \text{kg}\cdot\text{m}^2$　　D. $20\ \text{kg}\cdot\text{m}^2$

5. 设同一点上有两个同方向的振动，分别为 $x_1 = 2\cos\left(t + \dfrac{\pi}{6}\right)$ 和 $x_2 = \sqrt{3}\cos\left(t + \dfrac{2\pi}{3}\right)$（式中 x_1, x_2 单位为 m，t 单位为 s），则合振幅为（　）。

A. $4\ \text{m}$　　B. $\sqrt{3}\ \text{m}$

C. $\sqrt{5}\ \text{m}$　　D. $\sqrt{7}\ \text{m}$

6. 一平面简谐波的波速为 $4\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}$，周期为 $2\ \text{s}$，则其波长为（　）。

A. $2\ \text{m}$　　B. $4\ \text{m}$

C. $6\ \text{m}$　　D. $8\ \text{m}$

7. 如图所示，真空中有电流 I_1, I_2, I_3 垂直纸面向外流出，则这三个电流所激发的总磁感应强度 $\vec{B}$ 沿闭合回路 L 逆时针方向的积分 $\oint_L \vec{B}\cdot \mathrm{d}\vec{l}$ 为（　）。

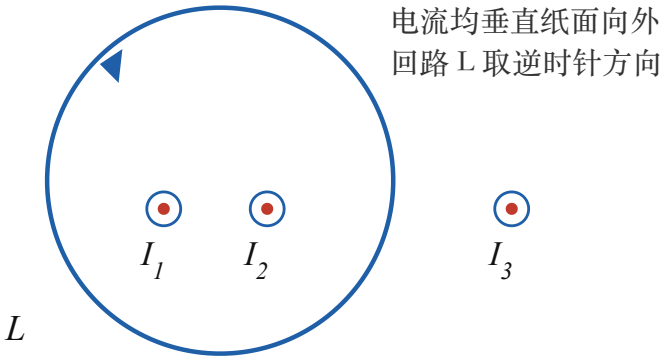


图 1

A. $\mu_0 I_3$　　B. $\mu_0(I_1+I_2)$

C. $\mu_0(I_1+I_2+I_3)$　　D. $\mu_0(I_1+I_2-I_3)$

8. 已知真空中一高斯面所包围的区域内只有两个电荷，其电量分别为 $+1\ \mathrm{C}$ 和 $-1\ \mathrm{C}$，则穿过整个高斯面的电场强度通量为（　）（单位：$\mathrm{N\cdot m^2\cdot C^{-1}}$）。

A. 0　　B. $\dfrac{1}{\varepsilon_0}$

C. $\dfrac{2}{\varepsilon_0}$　　D. 2

9. 某匝数为 100 的螺线管（近似为长直密绕螺线管）内部有一平行于螺线管轴线的外加均匀磁场，磁场大小的变化率为 $\dfrac{\mathrm{d}B}{\mathrm{d}t}=0.1\ \mathrm{T\cdot s^{-1}}$，且螺线管的横截面积为 $S=0.1\ \mathrm{m^2}$。那么螺线管中的感应电动势大小为（　）。

A. $1\ \mathrm{V}$　　B. $0.1\ \mathrm{V}$

C. $0.01\ \mathrm{V}$　　D. $10\ \mathrm{V}$

10. 一定量的气体，经绝热膨胀内能减小 $1000\ \mathrm{J}$，则在此过程中吸收热量为（　）。

A. 0　　B. $500\ \mathrm{J}$

C. $1000\ \mathrm{J}$　　D. $1500\ \mathrm{J}$

11. 各自处于平衡状态的一瓶氦气（He）和一瓶氮气（$\mathrm{N_2}$），若两者物质的量相同、体积相同、温度也相同，则它们（　）。

A. 压强、内能均不相同　　B. 压强相同，但氦气内能大于氮气的内能

C. 压强、内能都相同　　D. 压强相同，但氦气内能小于氮气的内能

12. $1\ \mathrm{mol}$ 氢气（$\mathrm{H_2}$）由 $27\ ^\circ\mathrm{C}$ 经过等体过程升温到 $37\ ^\circ\mathrm{C}$，所需要吸收的热量约为（　）（$R=8.31\ \mathrm{J\cdot mol^{-1}\cdot K^{-1}}$）。

A. $41.55\ \mathrm{J}$　　B. $124.65\ \mathrm{J}$

C. $207.75\ \mathrm{J}$　　D. $290.85\ \mathrm{J}$

13. 质量为 $2\ \mathrm{kg}$ 的物体由 $v_0 = 1\ \mathrm{m\cdot s^{-1}}$ 开始沿 x 轴作直线运动，若所受合力为 $F = 4 + 6x^2$（式中 x 单位为 m，F 单位为 N），且物体初始位置为坐标原点。求物体运动到坐标为 $x = 1\ \mathrm{m}$ 时的运动速度大小。

14. 如图所示，长为 L 的细棒上均匀带电，其电荷线密度为 λ。设在棒的延长线上且离棒中心为 r 处有一点电荷，电量为 q_0。若将点电荷由该处向右移动到无穷远处，求在此过程中细棒对点电荷的电场力做功。

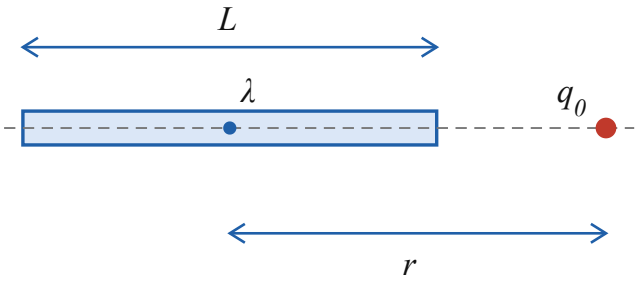


图 2

15. 如图所示，在无限长载流直导线的近旁，放置一个矩形导体回路，该回路以匀速率 $v = 2\ \mathrm{m \cdot s^{-1}}$ 向右移动。回路中 $\overline{AB} = \overline{CD} = 3\ \mathrm{m}$。在图示时刻，回路运动到 $x_A = x_B = 1\ \mathrm{m}$，$x_C = x_D = 3\ \mathrm{m}$，求此时回路中动生电动势的大小和方向（结果中保留 μ_0、π 和恒定电流 I，I 单位为 A，电动势单位为 V）。

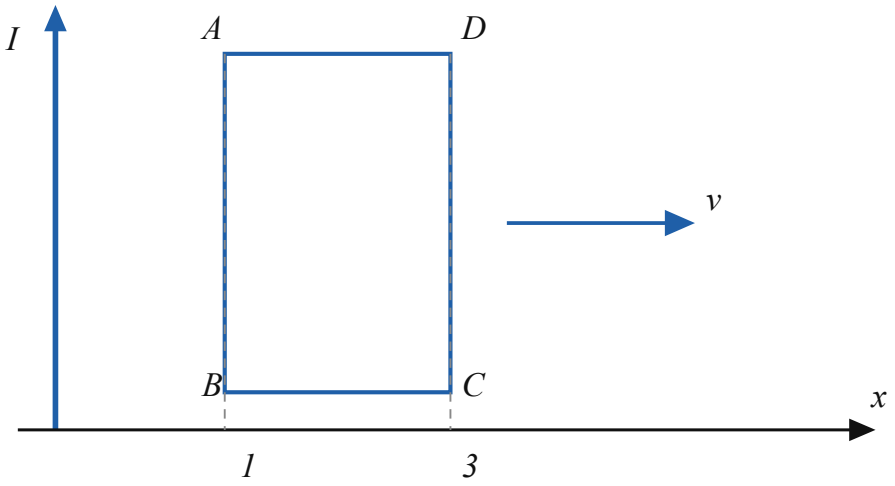
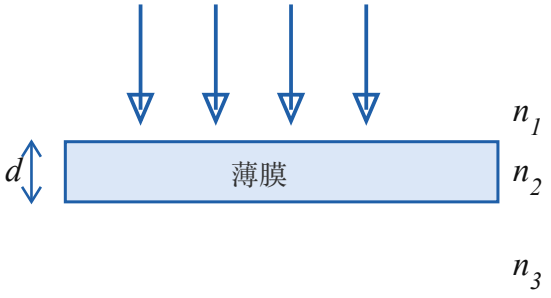


图 3

16. 假定冰箱外温度恒定为 $36.85\ ^\circ\mathrm{C}$，冰箱内储物柜始终保持在 $-3.15\ ^\circ\mathrm{C}$。如果每天有 $3 \times 10^8\ \mathrm{J}$ 的热量通过热传导等方式自室外传入室内，则冰箱一天向外界传出多少热量？设该冰箱的制冷系数为同条件下卡诺制冷机制冷系数的 60%。

17. 一束光是自然光和线偏振光的混合，当它通过一偏振片时，发现透射光的强度取决于偏振片的取向，其强度可以变化 5 倍。设入射光中自然光和线偏振光的光强分别为 I_1, I_2，求 $\dfrac{I_2}{I_1}$。

18. 如图所示，一薄膜折射率为 $n_2 = 1.5$，厚度为 d。薄膜置于两种不同的介质之间，设介质和薄膜的折射率满足 $n_1 < n_2 < n_3$，入射光经过折射率为 n_1 的介质垂直射在薄膜上。若此膜可以对波长为 $\lambda = 600\ \text{nm}$ 的入射光产生增透作用，则此膜厚度 d 的最小值是多少?



入射光垂直射向薄膜

图 4