海 军 工 程 大 学

2026 年硕士研究生招生考试自命题科目考试大纲

科目代码：804　　科目名称：普通物理学

一、考试要求

主要考查学生对普通物理学中力学、热学、电磁学、振动与波、光学、相对论和量子物理等领域的基本概念、基本理论和基本方法的理解和掌握，以及运用基本理论和方法，定量或半定量分析、解决相关物理问题的能力。

二、考试内容

1. 力学

（1）描述质点运动的四个物理量的概念及相互关系；描述质点圆周运动的角速度、角加速度、切向加速度、法向加速度等物理量的概念及相互关系；求解运动学两类问题；运动的相对性原理及绝对时空观。

（2）牛顿运动定律的内容、适用条件及其应用；动量、冲量、功、保守力、动能、势能的概念及计算；质点和质点系动量定理、动量守恒定律、动能定理、功能原理和机械能守恒定律的内容及运用；质心和质心运动定理。

（3）刚体定轴转动的描述；刚体定轴转动的转动惯量、功和能的概念及计算；刚体定轴转动定律、动能定理、机械能守恒定律的内容及应用；定轴转动刚体和质点的联动问题的求解。

（4）质点和刚体的角动量概念、角动量定理和角动量守恒定律的内容及运用。

2. 热学

（1）平衡态、理想气体状态方程、压强和温度的统计解释；能量按自由度均分定理、理想气体的内能公式。

（2）麦克斯韦速率分布律、速率分布曲线；气体分子平均速率、方均根速率和最概然速率及其物理意义；气体分子的平均自由程和平均碰撞频率。

（3）准静态过程、体积功、热量、摩尔热容等概念；热力学第一定律的内容及应用；循环过程的特点、热机效率的计算；卡诺循环及卡诺热机效率的计算。

（4）可逆过程和不可逆过程、热力学第二定律的两种描述及其意义。

3. 电磁学

（1）电场强度的概念、电场叠加原理及其应用；电通量、静电场的高斯定理及其物理意义、用高斯定理计算电场强度；电势、电势能、电势差的概念及计算；静电场的环路定理及其物理意义；电场强度和电势的微分关系。

（2）导体的静电平衡条件和性质，利用导体静电平衡规律求解电荷和电场的分布；电介质的极化及其微观机理、极化强度的概念及电介质极化规律；电位移矢量的概念、有介质存在时的高斯定理及应用、电容的概念及计算；电场能量密度、电场能量的计算。

（3）电流密度、电动势、欧姆定律的微分形式、电流恒定条件。

（4）磁感应强度的概念、毕奥-萨伐尔定律和磁场叠加原理的内容及应用；磁通量、恒定磁场的高斯定理及安培环路定理的内容及物理意义；用安培环路定理计算磁感应强度；洛伦兹力、安培力、磁矩和磁力矩的概念及计算。

（5）磁介质的磁化规律；磁化电流、磁化强度、磁场强度的概念及计算；有介质存在时的安培环路定理及其应用。

（6）法拉第电磁感应定律的内容及感应电动势的计算；动生电动势和感生电动势的概念及计算；麦克斯韦感生电场假说及典型感生电场分布的计算；自感和互感的概念、简单情况下线圈的自感系数和互感系数的计算；磁场能量及能量密度的概念及计算。

（7）麦克斯韦位移电流假说的内容、位移电流的概念及计算；麦克斯韦方程组的积分形式及其物理意义。

4. 振动与波

（1）简谐运动方程及动力学方程的建立；简谐运动的解析法、图像法和旋转矢量法描述；简谐运动的能量特征；频率相同且振动方向平行的简谐运动的合成规律、频率相同且振动方向互相垂直的两个简谐运动的合成规律。

（2）机械波的产生条件及波动的物理本质；平面简谐波的波函数、一维平面简谐波波函数的建立；波的能量密度、能流、能流密度、电磁波的坡印廷矢量的概念及计算。

（3）波的相干条件及相干规律；驻波形成条件及振幅、相位、能量分布特征、半波损失、驻波方程、驻波的应用。

（4）多普勒效应、多普勒公式及应用。

5. 光学

（1）光矢、光程和光程差的概念；杨氏双缝干涉的基本原理及干涉现象的分析；薄膜的等倾干涉现象及分析、增透膜和增反膜的原理；薄膜的等厚干涉现象及分析、劈尖及牛顿环的干涉条纹规律；迈克耳孙干涉仪的结构、原理及现象分析。

（2）单缝夫琅禾费衍射的装置和图样特点、半波带法；光栅衍射的现象、特点及其成因、光栅方程、谱线位置及缺级现象的分析；夫琅禾费圆孔衍射现象、艾里斑半角公式；光学仪器的最小分辨角和分辨本领。

（3）光的偏振态；布儒斯特定律和马吕斯定律；起偏和检偏。

6. 近代物理

（1）狭义相对论的基本原理、洛伦兹坐标变换及其应用、洛伦兹速度变换；狭义相对论的时空观、时间膨胀效应、长度收缩效应；狭义相对论的动力学基础及动力学基本方程；狭义相对论的质速关系、质能关系、相对论动量与能量关系。

（2）黑体辐射现象及相关规律、普朗克假说及其意义；光电效应实验规律及其解释、爱因斯坦的光量子假说及光电效应方程、光的波粒二象性；康普顿效应的实验规律及其光子理论解释、康普顿效应公式。

（3）氢原子光谱的实验规律、玻尔假设及其基本理论；德布罗意波假设和实物粒子的波粒二象性、德布罗意公式；波函数及其统计解释；测不准关系及其物理含义。

三、考试形式

考试形式为闭卷、笔试，考试时间为 3 小时，满分 150 分。

题型包括：分析问答题 50 分、计算题 100 分。

四、参考书目

《大学物理》（第五版，上册、下册），主编康颖，科学出版社，2025 年 1 月出版。

《大学物理（第五版）》学习指导与题解，主编康颖，科学出版社，2025 年 1 月出版。

《大学物理学》(第三版)，主编张三慧，清华大学出版社，2018 年 12 月出版。

《物理学 (第七版)》(上册、中册、下册)，东南大学等七所工科院校编，马文蔚、周雨青改编，高等教育出版社，2020 年 10 月出版。

《普通物理学》(第八版，上册、下册)，主编程守洙、江之永，高等教育出版社，2023 年 6 月出版。

全国硕士研究生招生考试海军工程大学

普通物理学　样卷

（科目代码 804）

注意事项：

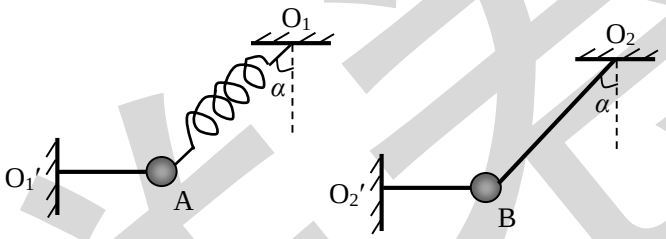
1．本试卷共 3 页，满分 150 分；考试时间 180 分钟。

2．所有试题都作答在答题纸（卡）上，答在试卷上无效。

3．考试结束后，考生将答题纸（卡）和本试卷一同装入试卷袋后密封，并在密封签上签名。

一、简答题（本大题共 50 分）

1．(10 分)如图所示，小球 A 用轻质弹簧 O_1A 与轻绳 $O_1'A$ 固定，小球 B 用轻绳 O_2B 与 $O_2'B$ 固定，现剪断轻绳 $O_1'A$ 和 $O_2'B$．试分析在刚剪断的瞬间 A 球和 B 球的加速度量值和方向.

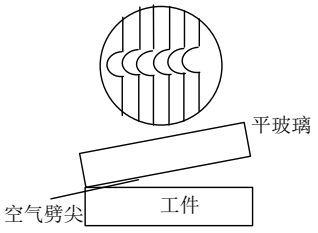


题 1 图

2.(10 分)一飞机需要从 A 处向东飞到 B 处，然后又向西飞回 A 处，飞机相对空气的速率为 v，而空气相对地面的速率为 u，AB 间距离为 L，如果空气的速度是向北的，则飞机来回飞行的时间为多少？

3. (5 分)某金属产生光电效应的红限波长为 λ_0，今以波长为 $\lambda(\lambda<\lambda_0)$ 的单色光照射该金属，则金属释放出的电子（质量为 m_e）的动量大小为多少？

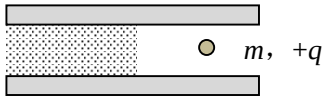
4. (5 分)用劈尖干涉法可检测工件表面缺陷，当波长为 λ 的单色平行光垂直入射时，若观察到的干涉条纹如图所示，每一条纹弯曲部分的顶点恰好与其左边条纹的直线部分的连线相切，试分析工件表面与条纹弯曲处对应的部分出现的缺陷情况.



题 4 图

样卷

5.(5 分)一个大平行板电容器水平放置，两极板间的左半空间充有各向同性均匀电介质，右半为空气．当两极板带上恒定的等量异号电荷时，有一个质量为 m、带电荷为$+q$ 的质点，在极板间的空气区域中处于平衡．此后，若把电介质抽去，则该质点会如何运动？



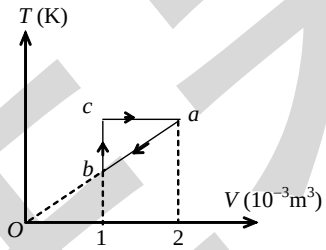
题 5 图

6.(10 分) 1 mol 单原子分子理想气体的循环过程如 $T-V$ 图所示，其中 c 点的温度为 T_c=600 K．试分析：

(1) ab、bc、ca 各个过程系统吸收的热量；

(2) 经一循环系统所作的净功；

(3) 循环的效率．(注：循环效率 $\eta=W/Q_1$，W 为循环过程系统对外作的净功，Q_1 为循环过程系统从外界吸收的热量 ln2=0.693)



题 6 图

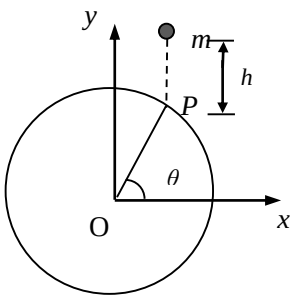
7.(5 分)静止长度为 l_o 的车厢，以速度$v=\sqrt{3}c/2$相对地面行驶，一粒子以$u=\sqrt{3}c/2$的速度（相对车）沿前进方向从后壁射向前壁，则地面上观察者测得粒子通过的距离为多少？

二、计算题（本大题共 5 小题，共 100 分）

8.（本题 20 分）已知质量为 M、半径为 R 的均匀圆盘可以绕水平固定轴 O 无摩擦的转动．初始时刻圆盘静止，在距离 P 点高为 h 的地方一质量为 m 的黏土从静止开始下落，落到圆盘上后粘在圆盘的边缘并与其一起转动．OP 与水平位置的夹角为 θ．若 M=2m，试求

(1)碰撞后瞬间圆盘的角速度 ω_0；

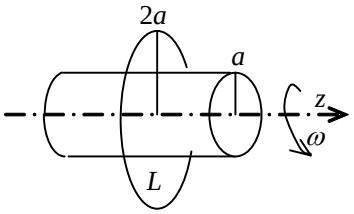
(2)当 P 点转到水平位置时，圆盘的角速度 ω 及角加速度 β.



题 8 图

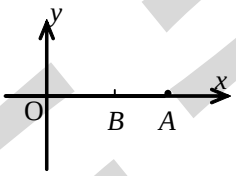
样卷

9. （本题 20 分）电荷 Q 均匀分布在半径为 a、长为 L ($L>>a$)的绝缘薄壁长圆筒表面上，圆筒以角速度 ω 绕中心轴线旋转．一半径为 $2a$、电阻为 R 的单匝圆形线圈套在圆筒上(如图所示)．若圆筒转速按照 $\omega=\omega_0(1-t/t_0)$ 的规律(ω_0 和 t_0 是已知常数)随时间线性地减小，求圆形线圈中感应电流的大小和流向．



题 9 图

10．（本题 20 分）振幅为 A，频率为 ω，波长为 λ 的一简谐波沿弦线传播，在自由端 A 点反射（如图），假设反射后的波不衰减．已知：$\overline{OA}=7\lambda/8$，$\overline{OB}=\lambda/2$，在 $t=0$ 时，$x=0$ 处媒质质元的合振动经平衡位置向负方向运动．求 B 点处入射波和反射波的合成振动方程．



题 10 图

11．（本题 20 分）将一束波长 $\lambda=589\ \text{nm}$ ($1\ \text{nm}=10^{-9}\ \text{m}$)的平行钠光垂直入射在 1 厘米内有 5000 条刻痕的平面衍射光栅上，光栅的透光缝宽度 a 与其间距 b 相等，求：

(1) 光线垂直入射时，能看到几条谱线？是哪几级？

(2) 若光线以与光栅平面法线的夹角 $\theta=30°$ 的方向入射时，能看到几条谱线？是哪几级？

12.（本题 20 分） 一半径为 R 的“无限长”圆柱形带电体，其电荷体密度为 $\rho=Ar$ ($r\le R$)，式中 A 为常量．试求：

(1) 圆柱体内、外各点场强大小分布；

(2) 选与圆柱轴线的距离为 l ($l>R$) 处为电势零点，计算圆柱体内、外各点的电势分布．

样卷