北京师范大学 2026 年硕士研究生入学考试

813 普通物理

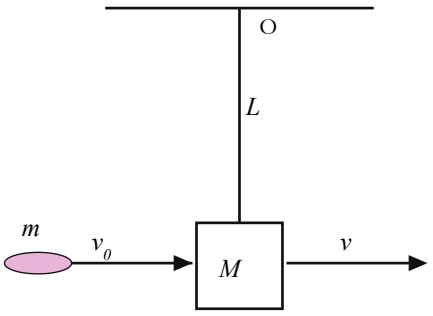
北京师范大学 2026 年硕士研究生入学考试 · 满分 150.0 分 · 考试时间 180 分钟

考生须知

1. 本卷经逐题核对重排；整理版并非招生单位官方原卷。
2. 答案与解析由本站独立编撰，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，题号按重排卷保持一致；作图题须写出必要的文字说明与公式。

试题（共 150 分）

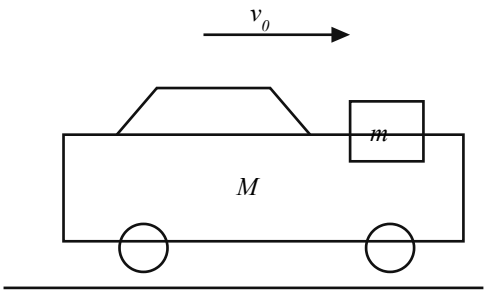
1. 木块质量 $M=1\ \mathrm{kg}$，由长 $L=1\ \mathrm{m}$ 的轻绳悬挂。子弹质量 $m=10\ \mathrm{g}$，以水平速度 $v_0=550\ \mathrm{m/s}$ 射入，穿出时速度 $v=50\ \mathrm{m/s}$。忽略穿越时间，取 $g=10\ \mathrm{m/s^2}$。求：（1）子弹所受冲量；（2）刚穿出时绳张力。



子弹穿出悬吊木块

图 1

2. 质量 $M = 6\ \mathrm{kg}$ 的卡车载有质量 $m = 1\ \mathrm{kg}$ 的物块，两者以 $v_0 = 10\ \mathrm{m/s}$ 共同运动。刹车时车轮立刻停止转动，车与块开始滑动。物块与车面间滑动摩擦因数 $\mu_1 = 0.6$，车与地面间 $\mu_2 = 0.8$，$g = 10\ \mathrm{m/s^2}$。求制动距离及物块相对车的滑动距离。



刹车后车轮停止转动

图 2

3. 横波沿 x 正方向传播，$\omega = 2\pi\ \mathrm{s}^{-1}$，$A = 20\ \mathrm{cm}$。$t = 0$ 时 $x = 1\ \mathrm{m}$ 处质元位于平衡位置，空间斜率为负；$x = 2\ \mathrm{m}$ 的 P 点位移为 $10\ \mathrm{cm}$，向 y 正方向运动。求波动方程。

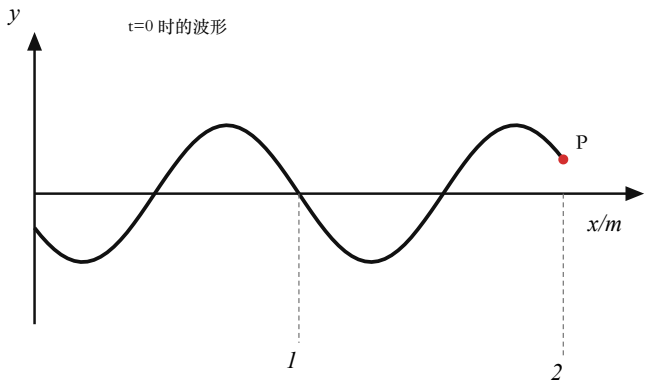


图 3

4. 球棒绕一端 O 在水平面内自由转动，棒身长 $L=0.9\,\mathrm{m}$，棒头半径 $R=0.1\,\mathrm{m}$，绕 O 转动惯量 $J=0.09\,\mathrm{kg\cdot m^2}$。小球质量 $m=10\,\mathrm{g}$，以 $v_0=50\,\mathrm{m/s}$ 入射，入射方向与竖直虚线夹角 60°，碰后粘在棒头。求系统角速度。

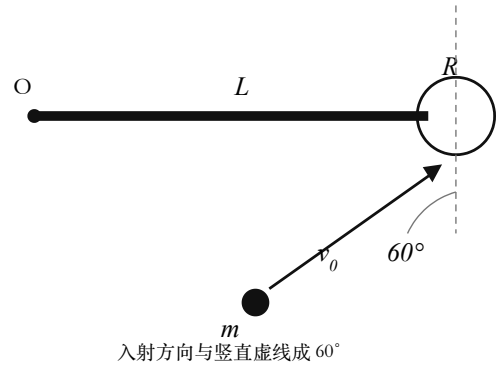


图 4

5. 理想气体由 N 个分子组成。（1）写出状态方程；（2）从 (T_0,p_0) 变到 (T,p)，定压摩尔热容 $C_{p,m}$ 为常量，求熵变。

6. 半径 R 的无限长实心圆柱均匀带电，体电荷密度为 ρ。求 $r < R$ 和 $r > R$ 的场强并说明方向。

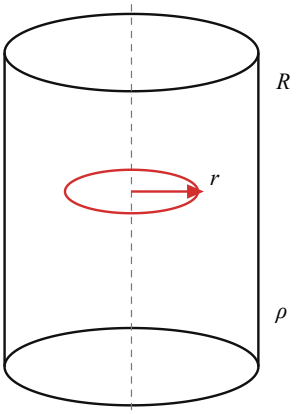
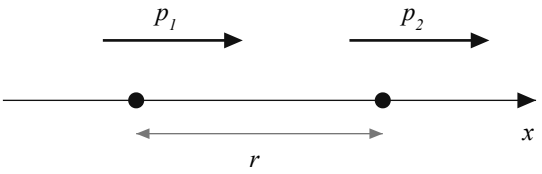


图 6

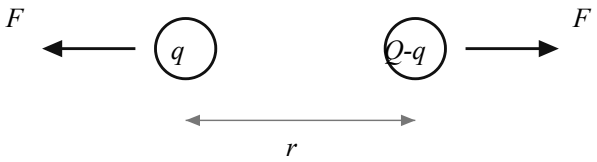
7. 两个点电偶极子共轴，电偶极矩为 $\vec{p}_1, \vec{p}_2$，方向均沿中心连线，间距为 r。求相互作用力大小和方向。



两偶极矩同向共轴

图 7

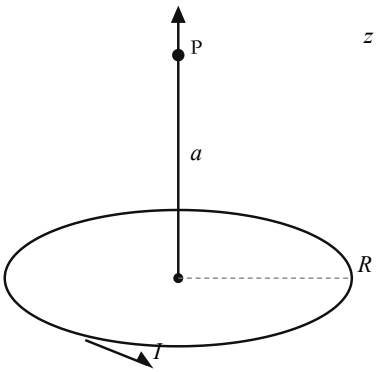
8. 两个固定同号点电荷相距 r，电量之和为 Q。（1）电荷如何分配时库仑力最大？（2）求最大库仑力。



两同号点电荷固定，间距 r

图 8

9. 半径 R 的圆形导线位于 xy 平面，通稳恒电流 I。从 $+z$ 方向看电流沿逆时针，$P=(0,0,a)$。求 P 处磁感应强度大小和方向。



圆电流轴线上的场点 P

图 9

10. 平面电磁波电场为 $\vec{E}(z,t)=A_x\cos(\omega t-kz)\vec{e}_x-A_y\sin(\omega t-kz)\vec{e}_y$，$A_x>A_y>0$。（1）判断传播方向、偏振状态及电场矢量端点旋转方向；（2）如何放置四分之一波片使之变为线偏振光？求振动方向；（3）在什么条件下或怎样调整使之变为圆偏振光？