

武汉理工大学 2004 年研究生入学考试试题

438 课程 普通物理

(共 2 页, 共 2 大题 16 个小题, 答题时不必抄题, 标明题目序号)

一、填空题(每小题 6 分, 共 60 分)

1. 质量为 m 的物体放在升降机底板上, 摩擦系数为 μ , 当升降机以加速度 a 上升时, 欲拉动 m 的水平力 F 至少为()。
2. 一质量为 m 的物体, 位于质量可以忽略的直立弹簧的正上方高度 h 处, 该物体由静止开始落向弹簧, 若弹簧的倔强系数为 K , 不考虑空气阻力, 则物体可以获得的最大动能为()。
3. 地球的质量为 m , 太阳的质量为 M , 地心与日心的距离为 R , 引力常数为 G , 则地球绕太阳作圆周运动的角动量大小为()。
4. 静止的 π 介子, 其平均寿命为 $2.8 \times 10^{-8} \text{s}$, 在加速器中 π 介子获得了 $0.75c$ 的速度 (相对实验室), 按狭义相对论计算实验室测得的 π 介子所通过的距离为()。
5. α 粒子在加速器中被加速, 当 α 粒子质量为静止质量的 3 倍时, 其动能为静止能量的()倍。
6. $f(v)$ 为麦克斯韦速率分布函数, 则 $\int_0^\infty f(v)dv$ 表示的物理意义为()。
7. 在标准状态下, 若氧气和氮气的体积比为 1:2, 则内能之比为()。
8. 空气的击穿电场强度为 E , 直径为 D 的导体球在空气中的最大带电量为()。
9. 一半径为 R , 载流为 I 的圆线圈, 放在磁感应强度为 \vec{B} 的均匀磁场中, 线圈平面的法线方向 \vec{n} 和 \vec{B} 的夹角为 θ , 线圈在磁场中所受磁力距的大小为()。
10. 一平行板电容器的电容为 C , 两极板间的电势差为 U , 则平行板电容器中的位移电流的大小为()。

二、计算题 (每小题 15 分, 共 90 分)

1. 一质点的运动方程为 $\vec{r} = t\vec{i} + 0.5t^2\vec{j}$ 。求: (1) 从 $t=0$ 开始到达切向加

力学与热学人主突得单 400S 学大工理北

速度与法向加速度大小相等时所经历的时间为多少？(2) 切向加速度和法向加速度相等时质点所处位置的曲率半径为多少？

2. 一半径为 R ，质量为 m 的匀质薄圆盘，平放在粗糙的水平桌面上，设盘与桌面间的摩擦系数为 μ ，令圆盘最初以角速度 ω_0 绕通过中心且垂直盘面的轴旋转，问它将经过多长时间才停止转动？
3. 一球形电容器，由两个同心的导体球壳组成，内球壳半径为 R_1 ，电量为 $+Q$ ，外球壳半径为 R_2 ，电量为 $-Q$ 。求：(1) 整个空间的电场强度；(2) 电容器的电容；(3) 电容器储存的电场能。
4. 如图 1 所示，电流均匀地流过宽度为 b 的无限长平面导体薄板，电流强度为 I ，沿板长方向流动。求在薄板平面内，距板的一边为 b 的 p 点处的磁感应强度。
5. 一半径为 R_2 的载流圆环，其电流为 $i = I_0 e^{-kt}$ (I_0, k 为大于零的常数)，内有一半径为 R_1 的小导体圆环，两环共面且同心 (其中 $R_2 \gg R_1$)。求：(1) 两个线圈的互感系数；(2) 小导体圆环中感应电动势的大小。
6. 1mol 的氧气进行如图所示的 $abca$ 循环过程，其中 $a \rightarrow b$ 为等容加热过程，单原子理想气体，由状态 a 先等压加热至 $b \rightarrow c$ 为等温膨胀过程， $c \rightarrow a$ 为等压压缩过程。求这循环过程中：(1) 所作的净功；(2) 吸收的热量；(3) 循环的效率。

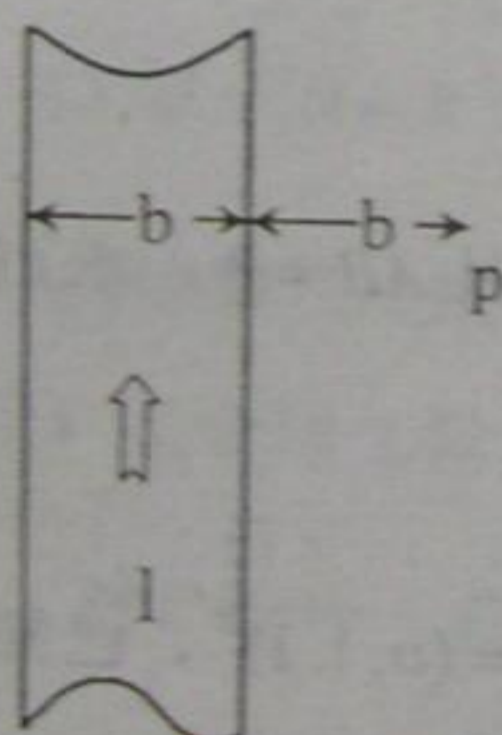


图 1

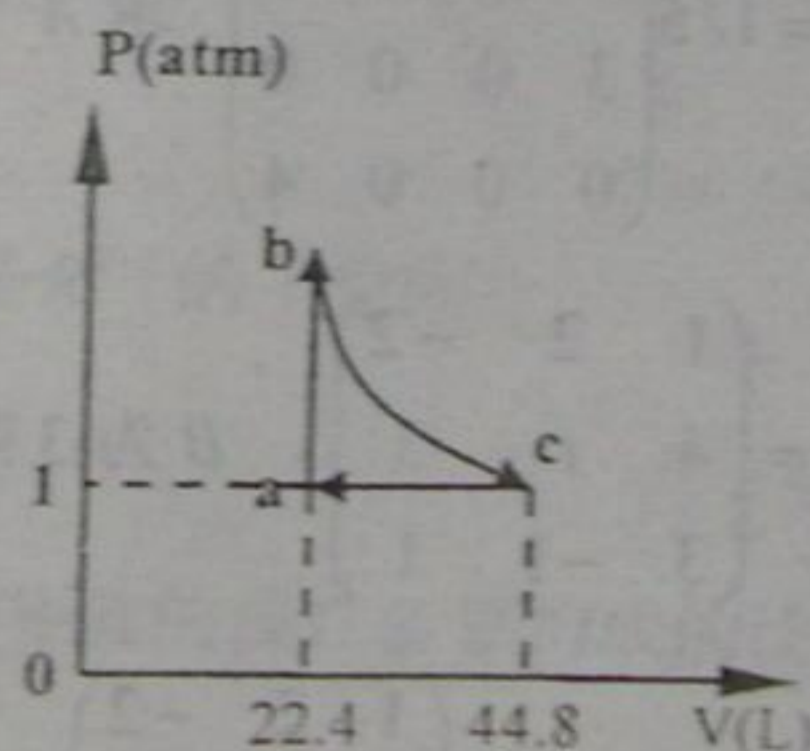


图 2