

中国科学院研究生院

2007 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

科目名称：材料力学

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均一律无效。

一、判断下面的说法是否正确，如果不正确，予以更正（概念题，每小题 5 分）

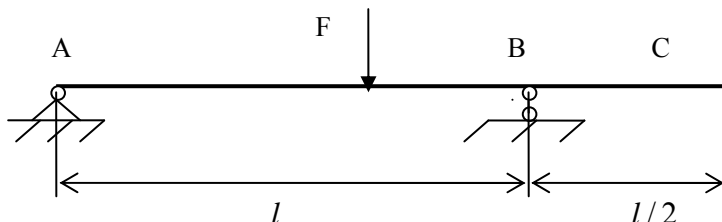
1. 虚位移原理的应用不受小变形的限制，只与材料的应力-应变关系有关；
2. 在进行压杆稳定性分析时，根据压杆的横截面积大小将压杆分为细长杆、中长杆和粗短杆；
3. 某杆件横截面上同时有轴力、弯矩和扭矩作用时三种内力分量引起的变形是相互关联的，总应变能不等于三者单独作用时的应变能之和。

二、填空题(每小题 5 分)，

1. 细长杆受轴向压力作用，其临界载荷与____、____和____有关，临界载荷的表达式为____。
2. 圆轴扭转的单位扭转角大小与其____成反比，与其上作用的____成正比。

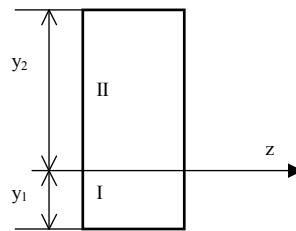
三、选择题（每小题 5 分）

1. 各向同性假设认为，材料内部各点的（ ）是相同的。
A. 力学性质 B. 几何特性 C. 内力 D. 位移
2. 轴向拉压杆，在与其轴线平行的纵向截面上（ ）。
A. 正应力为零，切应力不为零 B. 正应力不为零，切应力为零
C. 正应力和切应力均不为零 D. 正应力和切应力均为零
3. 图示产生弯曲的梁上，BC 梁段_____。



- A. 有变形无位移 B. 有位移无变形
- C. 即有变形又有位移 D. 即无变形又无位移。

4. 剪应力互等定理的适用条件是_____。
- A. 仅仅为纯剪切应力状态 B. 平衡应力状态
C. 仅仅为线弹性范围 D. 仅仅为各向同性材料
5. 矩形截面梁上只有正弯矩作用，假设材料的拉伸弹性模量与压缩弹性模量的比值为 3:2，那么确定中性轴 z 位置的原则是受拉区 I 与受压区 II _____。
- A. 对 z 轴的惯性矩之比为 $I_{z1}:I_{z2}=2:3$ B. 面积之比 $A_1:A_2=2:3$
C. 对 z 轴的静矩的绝对值之比为 $S_{z1}:S_{z2}=2:3$ D. 高度之比为 $y_1:y_2=2:3$

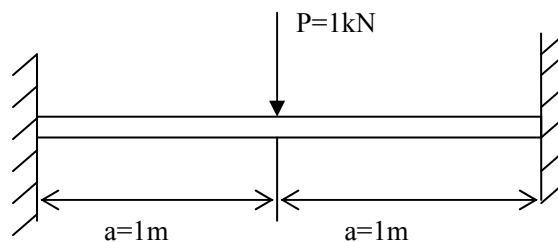


四、简答题(每小题 5 分)，

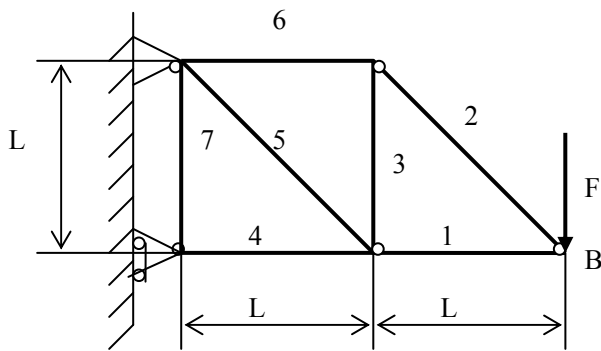
1. 简述功互等定理。
2. 梁发生弯曲变形时，梁的平面假设是什么？

五、计算题(每小题 15 分)

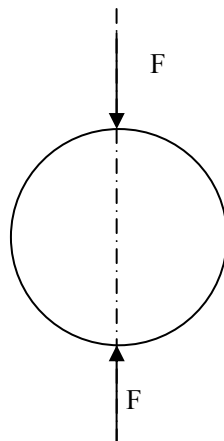
1. 求如图所示梁的支座反力，画出梁的剪力图和弯矩图。



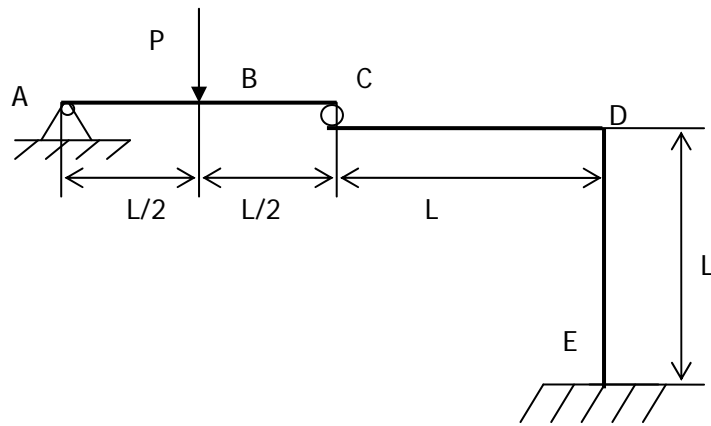
2. 如下图所示一平面桁架在 B 点受到一垂直力 F 的作用。构成桁架的每个杆的弹性模量都是 E ，截面积都是 A ，试用能量法求出点 B 的垂直方向的位移。



3. 如图所示，轴承中的滚珠直径是 D ，弹性模量为 E ，泊松比是 μ ，受一对径向集中力 F 的作用，求其体积的改变量。

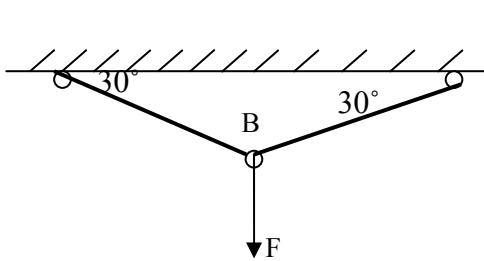


4. 图示结构各构件 EI 相同，载荷 P 作用于 B 点。求 B 截面的垂直位移。

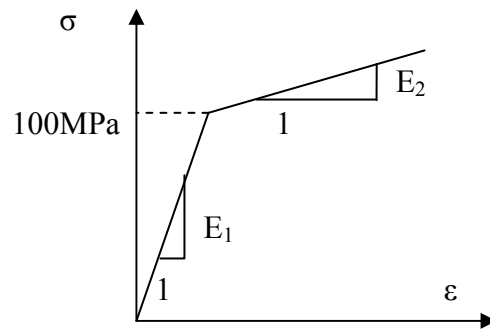


5. 画出单轴拉伸时点的应力状态图，纯剪时点的应力状态图，并在相应的应力圆上表示出该点的应力状态。

6. 如下图(a)所示的简单杆系中，两杆的长度均为 3m，横截面积 $A=10\text{cm}^2$ ，材料的应力-应变关系如图(b)所示， $E_1=70\text{GPa}$ ， $E_2=10\text{GPa}$ 。试分别计算当 $F=80\text{kN}$ 和 $F=120\text{kN}$ 时，结点 B 的位移。



(a)



(b)