

## 昆明理工大学 2010 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码：841

考试科目名称：工程力学

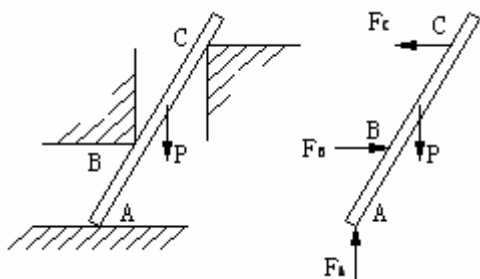
试题适用招生专业：农业机械化工程,农业生物环境与能源工程,农业电气化与自动化

### 考生答题须知

1. 所有题目(包括填空、选择、图表等类型题目)答题答案必须做在考点发给的答题纸上,做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册,答题如有做在本试题册上而影响成绩的,后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答(画图可用铅笔),用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

### 一、是非判断题(正确的打“√”,错误的打“×”,每小题 2 分,共 40 分)

1. 二力平衡公理中的两个力作用在同一刚体上,而作用与反作用公理中的两个力作用在两个不同物体上。( )
2. 过受力构件内任一点,随着所取截面的方位不同,一般来说,各个面上的正应力和切应力均不同。( )
3. 凡是只受两个力作用的构件(杆)都是二力构件(杆)。( )
4. 图中物体的受力图是正确的。( )



5. 静力学中的“平衡”是指物体相对于地面保持静止。( )
6. 杆件的轴力仅与杆件所受的外力有关,而与杆件的截面形状、材料无关。( )
7. 空间任意力系对刚体的作用与一个主矢和一个主矩的作用等效,但其作用效果取决于力系的主矢。( )
8. 当施加载荷使低碳钢试件超过屈服阶段后,再卸载,则材料的比例极限将会提高。( )
9. 力偶对刚体的作用与力偶在其作用面内的位置无关。( )
10. 单元体上同时存在正应力和切应力时,切应力互等定理不成立。( )
11. 当挤压面为半圆柱面时,挤压面计算面积可取挤压面的径向投影面积。( )
12. 梁任意横截面上的弯矩在数值上等于该截面左侧或右侧梁段上所有外力对截面形心之矩的代数和,向上的力产生正弯矩,向下的力产生负弯矩。( )

13. 纯弯曲时，中性层上的轴向线应变为零，正应力也为零。( )
14. 提高抗弯截面系数的方法很多，总的原则是尽可能使截面的面积分布远离中性层。( )
15. 弯矩最大的截面转角最大，弯矩为零的截面上转角为零。( )
16. 第一强度理论是指，无论什么样的应力状态，最大拉应力是引起材料断裂的主要因素。( )
17. 临界压力是压杆丧失稳定平衡时的最小压力值。( )
18. 柔度越大的压杆，其临界应力越小，越容易失稳。( )
19. 当杆件应力不超过比例极限时，横向应变与轴向应变之比的绝对值是一个常数，称为横向变形系数。( )
20. 脆性材料宜采用第一或第二强度理论，塑性材料宜采用第三或第四强度理论。( )

## 二、填空题（每小题 2 分，共 20 分）

1. 作用在同一刚体上的两个力使刚体处与平衡的充分必要条件是这两个力\_\_\_\_\_。
2. 系统中未知量的数目多于独立平衡方程的数目，未知量不能完全由平衡方程求出的问题，称为\_\_\_\_\_问题，未知量总数与独立平衡方程总数之差，称为\_\_\_\_\_。
3. 低碳钢在拉伸过程中依次表现为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_四个阶段。
4. 杆件变形的四种基本形式是\_\_\_\_\_。
5. 杆件变形前的横截面在变形后仍为\_\_\_\_\_，且仍与杆件的轴线\_\_\_\_\_，此假设称为平面假设。
6. 线应变指的是\_\_\_\_\_的改变，而剪应变指的是\_\_\_\_\_的改变。
7. 保持扭矩不变，长度不变，圆轴的直径增大一倍，则最大切应力是原来的\_\_\_\_\_倍，单位长度扭转角是原来的\_\_\_\_\_倍。
8. 圆环的内径为 10mm，外径为 20mm，则其对过圆心任意轴的惯性矩为\_\_\_\_\_。
9. 横截面的形心在垂直于梁的轴线方向的线位移，称为\_\_\_\_\_。
10. 梁的挠曲线微分方程： $\frac{d^2 y}{dx^2} = -\frac{M(x)}{EI}$  中，EI 称为梁的\_\_\_\_\_。它反映了梁抗弯曲变形的能力。

## 三、选择题（每小题 2 分，共 20 分）

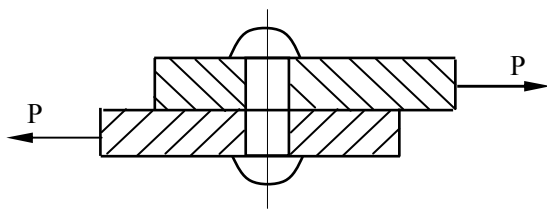
1. “二力平衡公理”和“力的可传性原理”只适用于( )。
  - A. 任何物体
  - B. 固体
  - C. 弹性体
  - D. 刚体
2. 如果力  $F_R$  是  $F_1$ 、 $F_2$  二力的合力，用矢量方程表示为  $F_R = F_1 + F_2$ ，则三力大小之间的关系为( )。
  - A. 必有  $F_R = F_1 + F_2$
  - B. 不可能有  $F_R = F_1 + F_2$
  - C. 必有  $F_R > F_1, F_R > F_2$
  - D. 可能有  $F_R < F_1, F_R < F_2$
3. 两根受扭圆轴的直径和长度均相同，但材料不同，在扭矩相同的情况下，它们的最大切应力

$\tau_1, \tau_2$  和  $\varphi_1, \varphi_2$  之间的关系为 ( )。

- A.  $\tau_1 = \tau_2, \varphi_1 = \varphi_2$                       B.  $\tau_1 = \tau_2, \varphi_1 \neq \varphi_2$   
 C.  $\tau_1 \neq \tau_2, \varphi_1 = \varphi_2$                       D.  $\tau_1 \neq \tau_2, \varphi_1 \neq \varphi_2$

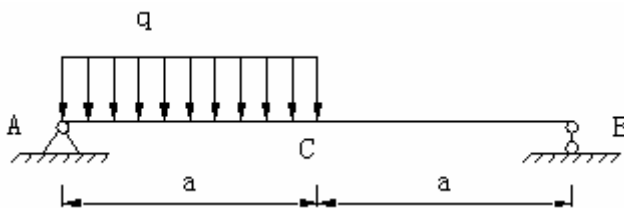
4. 一铆钉受力如下图所示，铆钉直径为  $d$ ，钢板厚度均为  $t$ ，其剪切面面积和剪力大小分别为 ( )。

- A.  $\frac{1}{4}\pi d^2$  和  $\frac{1}{2}P$       B.  $\frac{1}{4}\pi d^2$  和  $P$       C.  $dt$  和  $\frac{1}{2}P$       D.  $dt$  和  $P$



5. 结构受力如下图所示，下列结论中完全正确的为 ( )。

- A.  $Q_{A右} = \frac{3}{4}qa, Q_C = \frac{1}{4}qa$  ;  
 B.  $M_A = \frac{3}{4}qa^2, M_B = -\frac{1}{4}qa^2$  ;  
 C. 梁内最大正弯矩发生在跨中 C 截面，其  $M_C = \frac{1}{4}qa^2$  ;  
 D. 梁内 C 截面上的内力为：  $M_C = \frac{1}{4}qa^2, Q_C = -\frac{1}{4}qa$



6. 拉（压）杆应力公式  $\sigma = \frac{N}{A}$  的应用条件是 ( )。

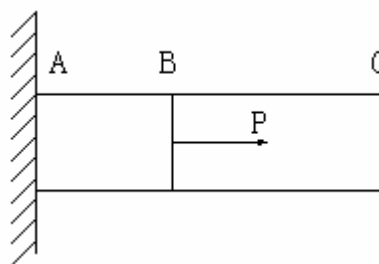
- A. 应力在比例极限内；      B. 外力合力作用线必须沿着杆的轴线；  
 C. 应力在屈服极限内；      D. 杆件必须为矩型截面杆。

7. 若将受扭空心圆轴的内、外直径均缩小为原尺寸的一半，则该轴的单位长度扭转角是原来的 ( ) 倍。

- A. 2；                      B. 4                      C. 8                      D. 16

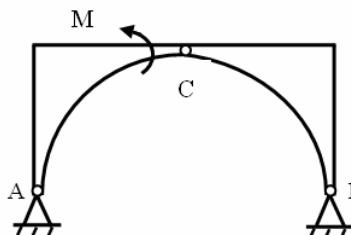
8. 关于图示 AC 杆的结论中，正确的是 ( )。

- A. BC 段有变形, 没有位移 ;
- B. BC 段没有变形, 没有位移;
- C. BC 段没有变形, 有位移;
- D. BC 段有变形, 有位移。

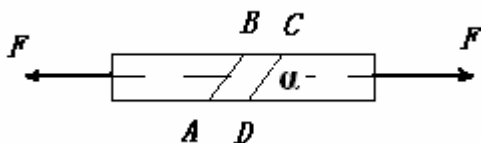


9 图示三铰拱架中, 若将作用于构件 AC 上的力偶  $M$  搬移到构件 BC 上, 则 A、B、C 各处的约束力 ( )。

- A. 都不变
- B. 只有 C 处的不改变
- C. 都改变
- D. 只有 C 处的改变

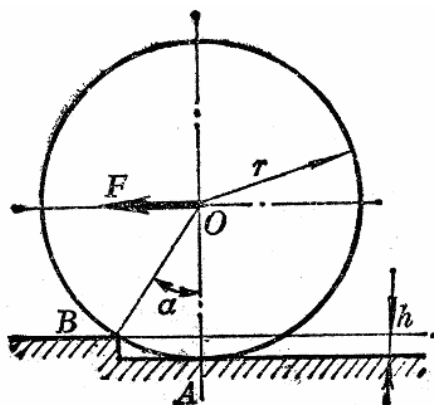


10. 图示等直拉杆, 受力变形前外表面上互相平行的划线 AB 和 CD, 受力变形后有 ( )。
- A. AB//CD,  $\alpha$  角减小
  - B. AB//CD,  $\alpha$  角不变
  - C. AB//CD,  $\alpha$  角增大
  - D. AB 不再平行于 CD

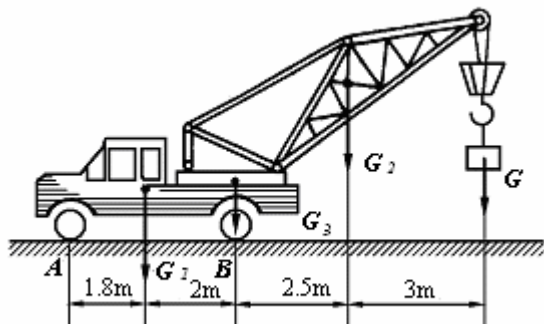


#### 四、计算题(共 70 分)

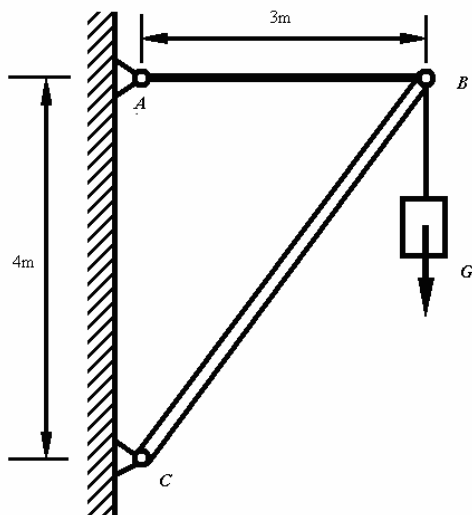
1. 如图所示, 压路机的碾子重  $P=20\text{KN}$ , 半径  $r=60\text{cm}$ 。欲将此碾子拉过高  $h=8\text{cm}$  的障碍物, 在其中心 O 作用一水平拉力  $F$ , 求此拉力的大小和碾子对障碍物的压力。(10 分)



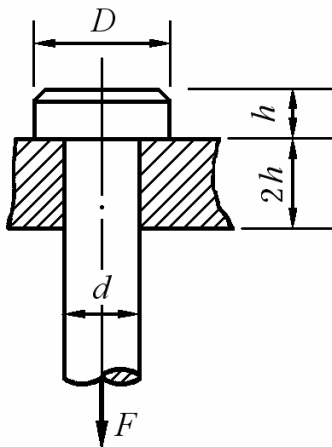
2. 图示汽车起重机车体重力  $G_1 = 26 \text{ kN}$ ，吊臂重力  $G_2 = 4.5 \text{ kN}$ ，起重机旋转及固定部分重力  $G_3 = 31 \text{ kN}$ 。设吊臂在起重机对称面内，试求汽车的最大起重量  $G$ 。(10分)



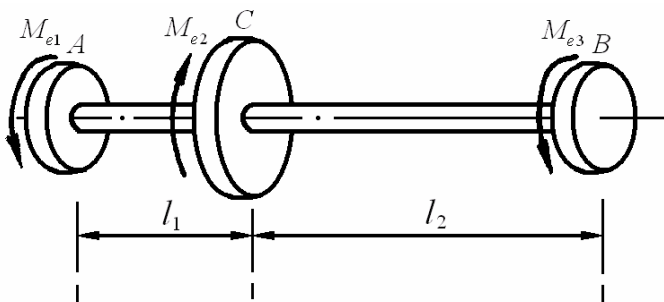
3. 三角架结构如图所示。已知杆 AB 为钢杆，其横截面积  $A_1 = 600 \text{ mm}^2$ ，许用应力  $[\sigma_1] = 140 \text{ MPa}$ ，杆 BC 为木杆，横截面积  $A_2 = 3 \times 10^4 \text{ mm}^2$ ，许用压应力  $[\sigma_2] = 3.5 \text{ MPa}$ 。试求许用载荷  $[F]$ 。(15分)



4. 图示联接结构件中， $D = 2d = 32 \text{ mm}$ ， $h = 12 \text{ mm}$ ，拉杆材料的许用应力  $[\sigma] = 120 \text{ MPa}$ ， $[\tau] = 70 \text{ MPa}$ ， $[\sigma_{bs}] = 170 \text{ MPa}$ 。试求拉杆的许用载荷  $[F]$ 。(10分)



5. 图示圆轴 AB 所受的外力偶矩  $M_{e1} = 800 \text{ N}\cdot\text{m}$ ,  $M_{e2} = 1200 \text{ N}\cdot\text{m}$ ,  $M_{e3} = 400 \text{ N}\cdot\text{m}$ ,  $l_2 = 2l_1 = 600 \text{ mm}$ ,  $G = 80 \text{ GPa}$ ,  $[\tau] = 50 \text{ MPa}$ ,  $[\varphi'] = 0.25 \text{ }^\circ/\text{m}$ 。试设计轴的直径。(10 分)



6. 铸铁梁的载荷及横截面尺寸如图所示, 已知  $I_z = 7.63 \times 10^{-6} \text{ m}^4$ , 抗拉容许应力为  $[\sigma_t] = 30 \text{ MPa}$ , 抗压容许应力  $[\sigma_c] = 60 \text{ MPa}$ 。试校核此梁的强度。(15 分)

