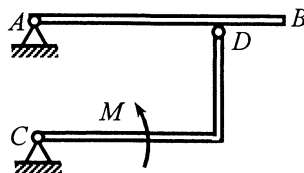


3. 图示平面结构由直杆 AB 和直角弯杆 CD 铰接而成, 在杆 CD 上作用一个力偶 M , 若不计自重和摩擦, 则固定铰支座 A 对杆 AB 的约束力的正确方向是
- A. 水平向右
B. 铅垂向下
C. 平行于 C 、 D 两点连线, 斜向下
D. 平行于 C 、 D 两点连线, 斜向上

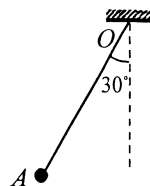


题 3 图

4. 如图所示, 在铅垂面内单摆的绳长为 l , 摆球 A (可视为质点) 的质量为 m , 重力加速度的大小为 g , 在柔绳与铅垂线成 30° 夹角的图示位置无初速释放, 则释放瞬时摆球受到绳子拉力大小为

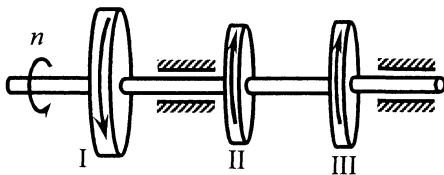
A. $\frac{1}{4}mg$
C. $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$

B. $\frac{1}{2}mg$
D. mg



题 4 图

5. 工程结构正常工作, 其各构件要具有足够的承载能力, 下列结论正确的是
- A. 构件只能产生小变形
B. 构件应具有足够的强度
C. 构件不能产生塑性变形
D. 构件的抗拉能力必须高于其抗压能力
6. 等截面直杆两端承受沿端面外法线方向的均匀分布力系的作用而处于静止状态。如果材料、杆长、横截面面积相同, 若分别选用圆形、正方形和箱形三种截面, 则下列关于杆件横截面上正应力的结论正确的是
- A. 三种截面的相同
B. 圆形截面的最大
C. 箱形截面的最大
D. 正方形截面的最大
7. 图示传动轴, 转速 $n = 500 \text{ r/min}$, 主动轮 I 的输入功率为 40 kW , 从动轮 II 和 III 的输出功率分别是 15 kW 和 25 kW , 三轮从左到右的以下放置顺序最为合理的是

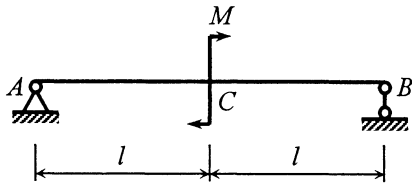


题 7 图

- A. I, II, III
B. II, III, I
C. III, I, II
D. III, II, I



8. 在图示简支梁 AB 的中间截面 C 处作用一个集中力偶 M ，则在该截面处下列结论正确的是



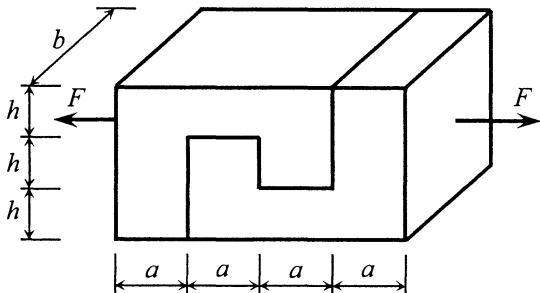
题 8 图

- A. 剪力图和弯矩图都突变
B. 剪力图和弯矩图都连续不光滑
- C. 剪力图突变、弯矩图连续且光滑
D. 剪力图连续且光滑，弯矩图突变

9. 有相同柔度的两根压杆，以下说法正确的是

- A. 两杆的临界载荷一定都相等
- B. 两杆受到的约束条件不一定相同
- C. 两杆的临界应力计算式一定相同
- D. 若一根杆失稳，则另一根杆一定会失稳

10. 图示榫接头的挤压面积为



题 10 图

- A. ab
B. bh
C. $2ab$
D. $3bh$



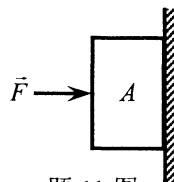
非选择题部分

注意事项:

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上,不能答在试题卷上。

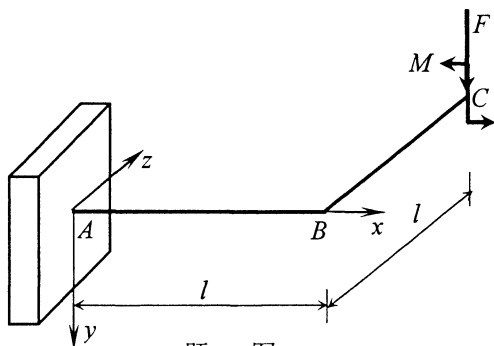
二、填空题: 本大题共 15 小题, 每小题 2 分, 共 30 分。

11. 图示物块 A 的重量为 $P = 2\text{kN}$, 与铅垂墙面之间的静摩擦角为 $\varphi_f = 30^\circ$, 若将大小 $F = 5\text{kN}$ 的水平推力作用到物块 A 上, 则物块 A 受到的摩擦力大小为 _____ kN 。



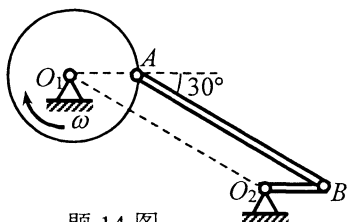
题 11 图

12. 如图所示, 位于水平面内的直角折杆, A 端为固定端, 在自由端面 C 内作用了一个大小为 F 的铅垂集中力和一个大小为 $2Fl$ 的集中力偶 M , 则该主动力系对 z 轴的矩等于 _____。

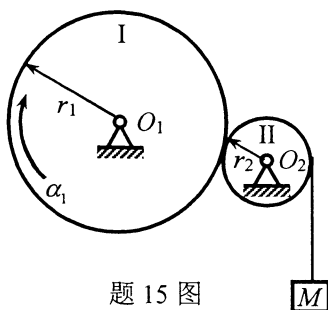


题 12 图

13. 平衡的平面任意力系的平衡方程 $\sum F_x = 0$ 、 $\sum M_A = 0$ 、 $\sum M_B = 0$ (其中 x 轴和 A 、 B 两点位于该力系作用平面内) 相互独立的条件是 A 、 B 两点连线与 x 轴 _____。
14. 如图所示平面机构, 已知 $O_1A = O_2B = r$, $O_1O_2 = AB$, 若轮 O_1 以匀角速度 ω 绕定轴 O_1 做顺时针转动, 则图示位置点 B 的加速度大小为 _____。



题 14 图

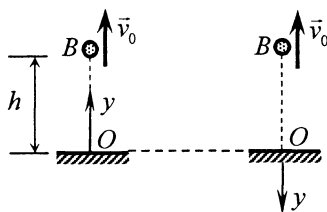


题 15 图

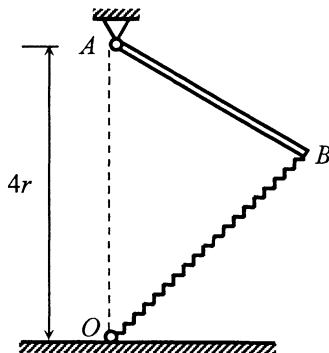
15. 如图所示, 半径分别为 r_1 、 r_2 的齿轮 I 和齿轮 II 啮合, 绕各自中心轴做定轴转动, 齿轮 II 上固结一个半径为 r_2 同轴圆轮, 在圆轮上缠绕一根不可伸长的绳子, 绳子下端悬挂重物 M , 若齿轮 I 的角加速度为 α_1 , 转向如图所示, 则该重物 M 的加速度大小为 _____。



16. 一个质量为 m 的质点 B ，在距离地面高度 h 处，以初速度 v_0 作竖直上抛运动，用图示两种 y 坐标对其建立的运动微分方程是_____（填“相同”或“不同”）的。

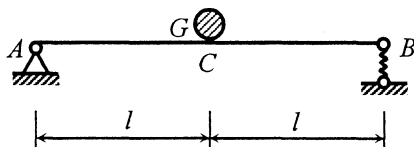


题 16 图



题 17 图

17. 在如图所示的铅垂平面系统中，质量为 m 、长度为 $l = 3r$ 的均质细杆 AB 可绕固定水平轴 A 转动，一根刚度系数为 k 、原长为 $l_0 = 4r$ 的弹簧两端分别与固定点 O （ O 在 A 的正下方）和杆 B 端连接。若在外力作用下杆由水平位置运动至图示位置时弹簧的长度 $l_2 = 3.6r$ ，则在此过程中弹簧的弹性力所做的功为_____。
18. 在低碳钢试件的拉伸试验中，测得强化阶段的轴向应变为 $\varepsilon^{(1)}$ 时开始缓慢卸载，全部卸载后测得的轴向残余应变为 $\varepsilon^{(2)}$ 。若材料的弹性模量为 E ，则该试件在开始卸载时的轴向应力 $\sigma^{(1)} =$ _____。
19. 直杆的长度为 l ，拉压刚度为 EA ，在杆的两端作用轴向拉力 F ，杆的伸长量为 Δl ，若只将横截面面积由 A 改为 $0.8A$ ，其余条件不变，则杆的伸长量（用 Δl 表示）为_____。
20. 如图所示水平简支梁 AB ， B 处是弹簧支座，弹簧的刚度系数为 k ，梁的弯曲刚度为 EI ，重量为 P 的重物 G 突然放置于梁的中点 C 处，则该梁的动荷因数 $K_d =$ _____。



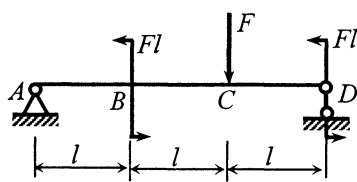
题 20 图

21. 若两根圆轴的直径和材料相同，而长度分别为 l_1 和 l_2 ，两端受到沿端面外法线方向的相同外力偶作用而处于静止状态，则它们两端的相对扭转角的关系式为

$$\frac{\varphi_1}{\varphi_2} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

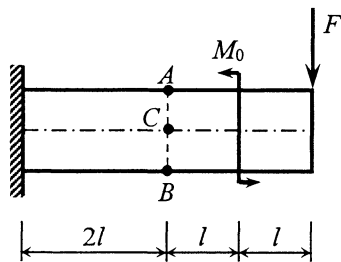


22. 简支梁的几何尺寸和载荷如图所示，则_____段发生了纯弯曲变形。

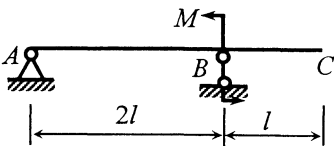


题 22 图

23. 工字型截面的悬臂梁，所受载荷如图所示，且 $M_0 = 3Fl$ ，则其中间横截面上 A、B、C 三点处正应力等于零的是点_____。



题 23 图



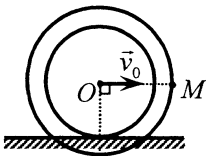
题 24 图

24. 已知图示外伸梁的弯曲刚度 EI 、长度方向的尺寸 l ，若在截面 B 处受到集中力偶 M 的作用，则外伸端面 C 的转角大小为_____。

25. 长度为 l 、边长为 a 的正方形截面的细长压杆，两端为球形铰支，材料的弹性模量为 E ，则该杆的临界载荷为_____。

三、计算题：本大题共 5 小题，每小题 6 分，共 30 分。

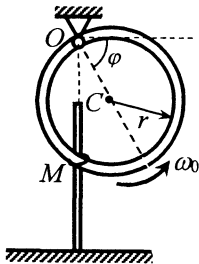
26. 鼓轮的内轮半径 $r_1 = 3r$ ，外轮半径 $r_2 = 4r$ ，内轮在水平轨道上做纯滚动。图示瞬时鼓轮轮心 O 的速度大小为 v_0 ，方向水平向右，试求该瞬时外轮最右边缘点 M 的速度。



题 26 图

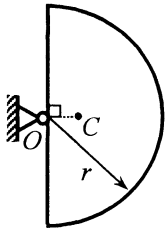


27. 图示铅垂平面机构，细圆环的半径为 r ，并以匀角速度 ω_0 绕定轴 O 做逆时针转动，使得套在其上的小环 M 沿固定铅垂直杆滑动。试求当 $\varphi = 60^\circ$ 时小环 M 的速度。



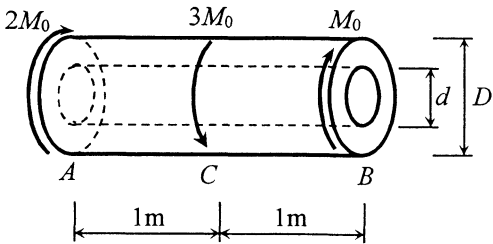
题 27 图

28. 均质半圆薄板的质量为 m ，半径为 r ，可绕光滑水平定轴 O 转动，质心 C 到圆心 O 的距离 $OC = \frac{4r}{3\pi}$ ，当半圆板的直径边在图示铅垂位置无初速释放，试求该瞬时半圆板的角加速度及轴承 O 对板的约束力。



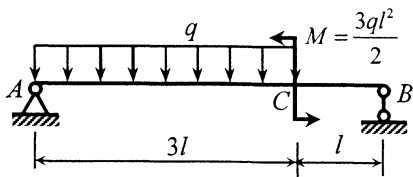
题 28 图

29. 内外径分别为 $d = 10\text{cm}$ 、 $D = 20\text{cm}$ 的空心圆轴，所受扭转外力偶如图所示，已知材料的切变模量 $G = 40\text{GPa}$ ，单位长度许用扭转角 $[\varphi'] = 1.2^\circ/\text{m}$ ，试按照刚度条件求 M_0 的许可值。



题 29 图

30. 水平简支梁 AB 长度方向的几何尺寸和所载荷荷如图所示，试求支座约束力，并画出其剪力图和弯矩图。

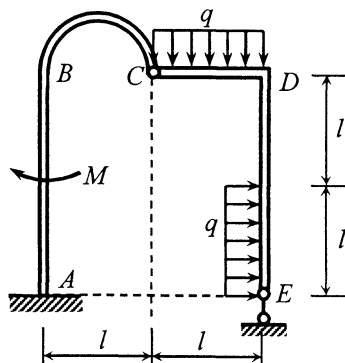


题 30 图



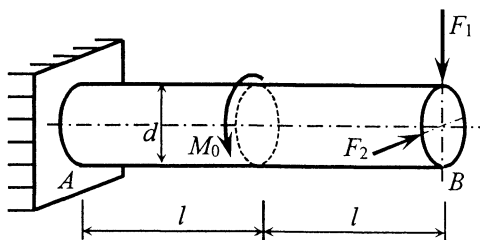
四、综合题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。

31. 图示铅垂平面内构架由杆 ABC (AB 段铅直, BC 段为半圆弧) 与直角弯杆 CDE 铰接而成, 其几何尺寸和所受载荷如图所示, 已知 $M = ql^2$, 若不计各铰接处摩擦, 试求固定端 A 处的约束力。



题 31 图

32. 图示 $l = 0.6\text{m}$, 直径为 $d = 70\text{mm}$ 的圆截面水平钢杆, 已知 A 端为固定端, 自由端 B 受到过其形心的铅垂力 $F_1 = 0.5\text{kN}$, 水平力 $F_2 = 1.5\text{kN}$ 的作用、杆中间截面处受到扭转外力偶 $M_0 = 1.5\text{kN}\cdot\text{m}$ 的作用, 材料的许用应力 $[\sigma] = 110\text{MPa}$, 试用第三强度理论校核该钢杆的强度。



题 32 图

