

全国 2015 年 4 月高等教育自学考试

工程力学(一)试题

课程代码:02159

请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。

选择题部分

注意事项:

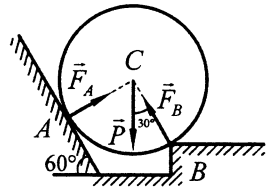
1. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。
2. 每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

一、单项选择题(本大题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,请将其选出并将“答题纸”的相应代码涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 重量为 P 的均质圆盘在铅垂面内静止于图示位置,不计各接触处摩擦,倾角为 60° 斜面 and 台阶尖点对圆盘的约束反力分别为 \vec{F}_A 和 \vec{F}_B , 则关于它们的大小正确的描述是

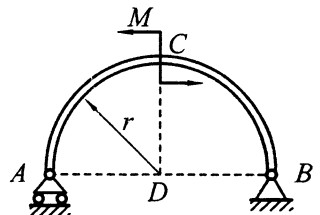
- A. $F_A > P, F_B > P$
- B. $F_A < P, F_B < P$
- C. $F_A > P, F_B < P$
- D. $F_A < P, F_B > P$



题 1 图

2. 如图所示,在半径为 r 的细半圆环所在平面内,作用一矩为 M 的力偶,则该力偶对点 A 、点 C 的矩正确的是

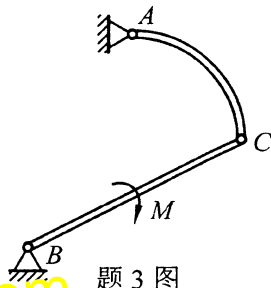
- A. $M_A = M, M_C = 0$
- B. $M_A = -M, M_C = 0$
- C. $M_A = M, M_C = M$
- D. $M_A = -M, M_C = -M$



题 2 图

3. 图示平面结构由四分之一圆弧杆 AC 和直杆 BC 铰接而成, 在杆 BC 上作用有矩为 M 的力偶, 不计各构件自重和各接触处摩擦, 则固定铰链支座 A 处约束反力的方向为

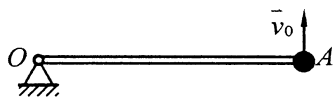
- A. 铅垂向上
- B. 水平向左
- C. 沿 \overline{AC} 方向
- D. 沿 \overline{CA} 方向



题 3 图

4. 如图所示, 单摆在铅垂面内绕光滑轴 O 作定轴转动。摆杆的质量不计, 长度为 l , 与其固连的小球 A 的质量为 m ; 当摆杆处于水平位置时小球具有向上的速度, 其大小为 $v_0 = \sqrt{2gl}$ (g 为重力加速度的大小)。当摆杆运动至铅垂向上位置时, 则以下摆杆的角速度 ω 和角加速度 α 的表达式正确的是

- A. $\omega \neq 0, \alpha = 0$
- B. $\omega = 0, \alpha \neq 0$
- C. $\omega \neq 0, \alpha \neq 0$
- D. $\omega = 0, \alpha = 0$

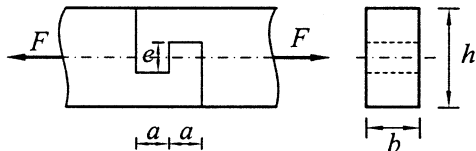


题 4 图

5. “齿形”榫连接件尺寸如图所示, 两端受拉力 F 作用, 已知许用挤压应力为 $[\sigma_{bs}]$,

则该连接件的挤压强度条件为

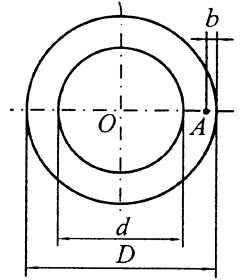
- A. $\frac{F}{hb} \leq [\sigma_{bs}]$
- B. $\frac{F}{ab} \leq [\sigma_{bs}]$
- C. $\frac{F}{eb} \leq [\sigma_{bs}]$
- D. $\frac{F}{(h-e)b} \leq [\sigma_{bs}]$



题 5 图

6. 如图所示, 空心圆轴的内径为 d , 外径为 D , 圆轴两端受大小相等、转向相反的扭转力偶作用, 轴内最大切应力为 τ , 若 $b = 0.1D$, 则圆轴横截面上点 A 处的切应力为

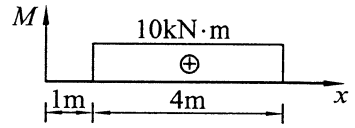
- A. 0.6τ
- B. 0.7τ
- C. 0.8τ
- D. 0.9τ



题 6 图

7. 右端固定的水平悬臂梁, 长度为 5m , 其弯矩图如图所示, 则梁的受载情况是

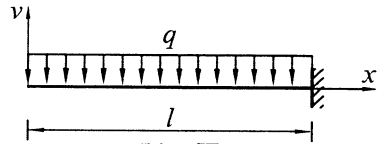
- A. 在 $x = 1\text{m}$ 处, 作用有一顺时针转向的力偶
- B. 在 $x = 1\text{m}$ 处, 作用有一逆时针转向的力偶
- C. 在 $x = 1\text{m}$ 处, 作用有一向下的集中力
- D. 在 $1\text{m} \leq x \leq 5\text{m}$ 处, 作用有向下的均布载荷



题 7 图

8. 若用积分法计算如图所示梁的挠度, 则边界条件正确的是

- A. $x = 0$ 处, $v = 0$; $x = l$ 处, $v = 0$
- B. $x = 0$ 处, $\theta = 0$; $x = l$ 处, $\theta = 0$
- C. $x = 0$ 处, $v = 0$, $\theta = 0$
- D. $x = l$ 处, $v = 0$, $\theta = 0$



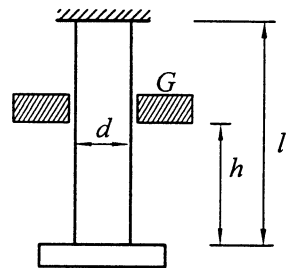
题 8 图

9. 设 λ 和 σ_{cr} 分别表示压杆的柔度和临界应力, 对于细长杆和中长杆而言, 下列结论中正确的是

- A. σ_{cr} 的值必随 λ 值增加而增大
- B. σ_{cr} 的值必随 λ 值增加而减小
- C. 对于中长杆, σ_{cr} 与 λ 无关
- D. 对于细长杆, σ_{cr} 与 λ 无关

10. 如图所示, 重量为 G 的物体自由下落, 冲击在杆下端的托盘上, 设杆件的直径为 d , 材料的弹性模量为 E , $h = \frac{l}{2}$, 则冲击时杆内最大动应力 $\sigma_{d \max}$ 为

- A. $\frac{4G}{\pi d^2} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{\pi d^2 E}{4G}} \right)$
- B. $\frac{4G}{\pi d^2} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{4G}{\pi d^2 E}} \right)$
- C. $\frac{4G}{\pi d^2} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{\pi d^2 E}{8G}} \right)$
- D. $\frac{4G}{\pi d^2} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{8G}{\pi d^2 E}} \right)$



题 10 图

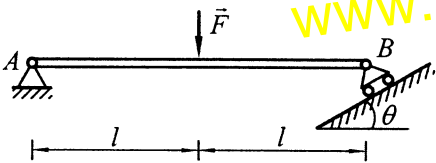
非选择题部分

注意事项：

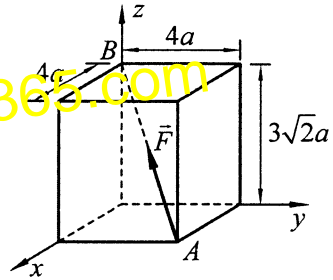
用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上，不能答在试题卷上。

二、填空题（本大题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分）

11. 如图所示，不计自重的水平刚性梁 AB ，受铅垂向下的力 \vec{F} 的作用而平衡，欲使固定铰链支座 A 处约束反力的作用线与 AB 成 30° 角，则斜面的倾角 θ 大小应为_____。



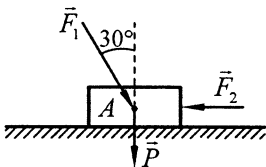
题 11 图



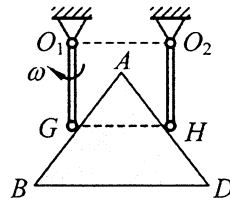
题 12 图

12. 如图所示长方体，沿对角线 AB 方向作用一个力 \vec{F} ，则该力在 z 轴上的投影为_____。

13. 如图所示，物块 A 重 $P = 50\sqrt{3}\text{kN}$ ，作用力 $F_1 = 200\text{kN}$ ，与铅垂线夹角为 30° ，水平力 $F_2 = 100\text{kN}$ ，物块与水平地面之间的静摩擦因数为 0.5，则地面对物块的摩擦力大小等于_____。



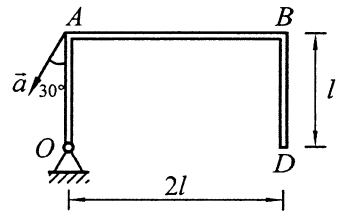
题 13 图



题 14 图

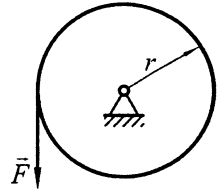
14. 在图示平面机构中，等边三角形 ABD 的边长为 l ， G 、 H 分别为边 AB 、 AD 的中点， $O_1G = O_2H = \frac{\sqrt{3}}{2}l$ ， $O_1O_2 = GH$ ，杆 O_1G 以匀角速度 ω 绕轴 O_1 作定轴转动，则在图示瞬时三角形顶点 A 的速度大小等于_____。

15. 平面直角弯杆 $OABD$ 的 OA 边和 BD 边的长度都为 l , AB 边的长度为 $2l$, 绕轴 O (垂直于弯杆所在平面) 作定轴转动, 已知某瞬时点 A 的加速度大小为 a , 方向如图所示, 则该瞬时点 D 的加速度大小为



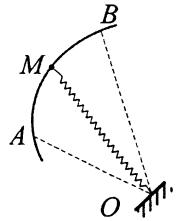
题 15 图

16. 如图所示, 质量为 m 、半径为 r 的均质圆盘, 在力 \vec{F} 作用下绕垂直于盘面的水平轴作定轴转动, 圆盘的角加速度大小为



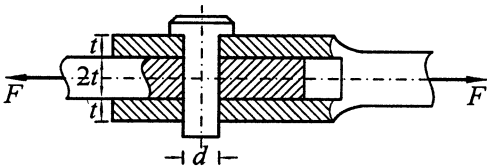
题 16 图

17. 如图所示, 弹簧的刚度系数为 c , 原长为 l_0 , 一端固定, 则当弹簧的另一端沿某一曲线由点 A 运动至点 B 时, (已知 $OA = \frac{3}{2}l_0$, $OB = 2l_0$), 弹性力所作的功为

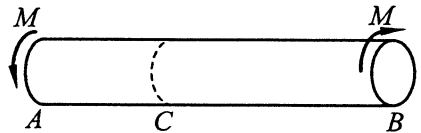


题 17 图

18. 低碳钢拉伸试件的应力—应变曲线大致可分为四个阶段, 这四个阶段是弹性阶段、屈服阶段、强化阶段和_____阶段。
19. 如图所示, 大型平板车和牵引车的挂钩部分以销钉相连, 已知最大牵引力为 F , 销钉的直径为 d , 材料许用切应力为 $[\tau]$, 则销钉的剪切强度条件为_____。



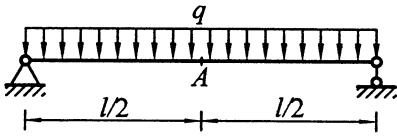
题 19 图



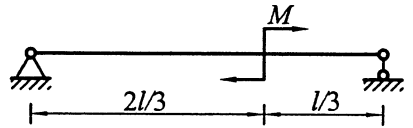
题 20 图

20. 如图所示, 圆轴 AB 的两端受大小相等、转向相反的扭转力偶矩 M 作用, 则圆轴在截面 C 处的扭矩 $T_C =$ _____。

21. 如图所示简支梁，受均布载荷 q 作用， EI 为已知，则中性层在横截面 A 处的曲率半径 $\rho =$ _____.



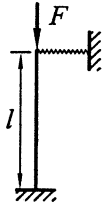
题 21 图



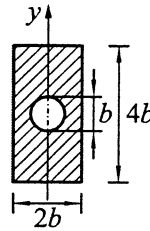
题 22 图

22. 如图所示，简支梁中点横截面处的弯矩大小等于_____.

23. 如图所示，压杆下端固定，上端与水平弹簧相连，其杆的长度因数 μ 的取值范围为_____.



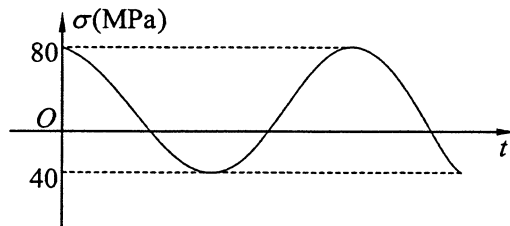
题 23 图



题 24 图

24. 如图所示，高和宽分别为 $4b$ 和 $2b$ 的矩形中间有一直径为 b 的圆孔，该平面图形对 y 轴的惯性矩 $I_y =$ _____.

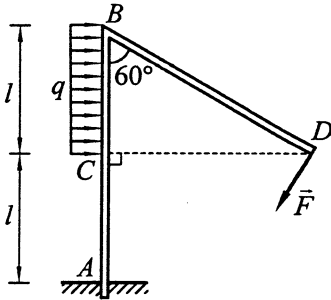
25. 如图所示，交变应力的循环特征 $r =$ _____.



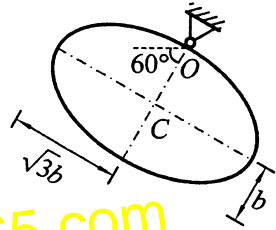
题 25 图

三、计算题（本大题共 5 小题，每小题 6 分，共 30 分）

26. 如图所示折杆 ABD 的铅垂段 AB 长度为 $2l$ ，已知均布载荷 q ，力 \vec{F} 垂直于 BD ， $F = 2ql$ ，若不计自重，试求固定端 A 处的约束反力。



题 26 图

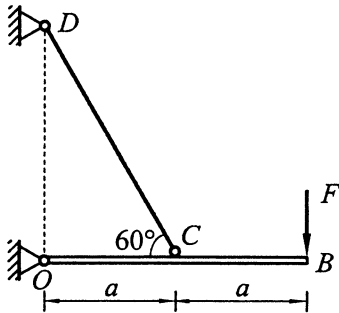


题 27 图

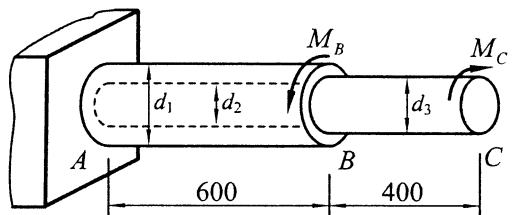
www.zikao365.com

27. 如图所示，均质椭圆薄板可绕光滑水平轴 O 作定轴转动，已知其质量为 m ，长半轴为 $\sqrt{3}b$ ，短半轴为 b ，对过其质心且垂直于板面的轴 C 的回转半径 $\rho_C = b$ ，在短半轴 OC 与水平线夹角为 60° 的瞬时，无初速释放椭圆薄板，试求该瞬时椭圆板的角加速度及 O 处的约束反力。

28. 如图所示，杆 CD 链接在刚性杆 OB 的中点，杆 CD 的弹性模量为 E ，横截面面积为 A ，试求杆 CD 的内力、应力和变形成量。



题 28 图

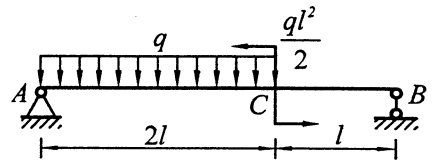


题 29 图

29. 如图所示阶梯圆轴， AB 段为空心轴，其外、内直径分别为 $d_1 = 60\text{mm}$ ， $d_2 = 30\text{mm}$ ； BC 段为实心轴，其直径 $d_3 = 40\text{mm}$ ，所受外力偶矩 $M_B = 4\text{kN}\cdot\text{m}$ ， $M_C = 1\text{kN}\cdot\text{m}$ ，材料的切变模量 $G = 80\text{GPa}$ ，许用切应力 $[\tau] = 80\text{MPa}$ 。

- (1) 试校核该圆轴的强度；
- (2) 试求截面 C 相对于截面 B 的扭转角 φ_{BC} 。

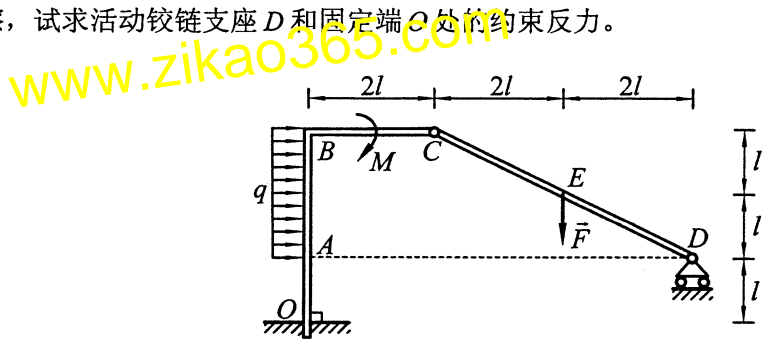
30. 简支梁所受载荷及尺寸如图所示，试作该梁的剪力图和弯矩图。



题 30 图

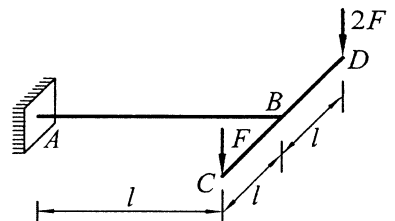
四、综合题（本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分）

31. 在平面结构中，直角弯杆 OBC 与直杆 CD 在 C 处铰接，其几何尺寸和所受载荷如图所示，已知均布载荷集度 q ，铅垂集中力 $F = ql$ ，力偶矩 $M = 2ql^2$ ，若不计各构件自重和各接触处摩擦，试求活动铰链支座 D 和固定端 O 处的约束反力。



题 31 图

32. 处于水平面内的 T 型圆截面构件，其两端 C 、 D 分别受图示铅垂力 F 和 $2F$ 作用，已知构件的直径 $d = 40\text{mm}$ ，长度 $l = 0.5\text{m}$ ，材料的许用应力 $[\sigma] = 100\text{MPa}$ ，试按第三强度理论确定力 F 的最大许可值。



题 32 图