

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:

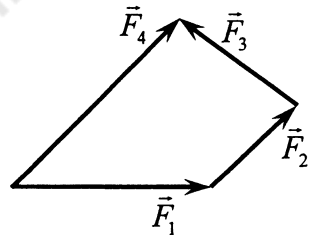
1. 答题前,考生务必将自己的考试课程名称、姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。
2. 每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

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. 已知 \vec{F}_1 、 \vec{F}_2 、 \vec{F}_3 、 \vec{F}_4 为作用于刚体上的平面汇交力系,其各力的大小和方向如图所示,由此可知该力系的合力为

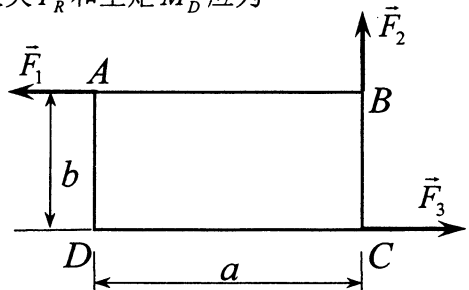
- A. $\vec{F}_R = 0$
- B. $\vec{F}_R = \vec{F}_4$
- C. $\vec{F}_R = 2\vec{F}_4$
- D. $\vec{F}_R = -\vec{F}_4$



题 1 图

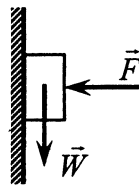
2. 如图所示矩形薄平板 $ABCD$, 边长为 a 和 b , 在 A 、 B 、 C 三点分别作用大小均为 F 的力 \vec{F}_1 、 \vec{F}_2 和 \vec{F}_3 . 该力系向 D 点简化的主矢 \vec{F}'_R 和主矩 M_D 应为

- A. $\vec{F}'_R = \vec{F}_1$, $M_D = -F(a+b)$
- B. $\vec{F}'_R = \vec{F}_2$, $M_D = F(a-b)$
- C. $\vec{F}'_R = \vec{F}_2$, $M_D = F(a+b)$
- D. $\vec{F}'_R = \vec{F}_3$, $M_D = F(a-b)$



题 2 图

3. 如图所示小物块重 $W=40\text{N}$ ，在水平力 $F=300\text{N}$ 作用下靠在铅垂墙面上。物块与墙面之间的静摩擦因数 $f_s=0.2$ ，则墙面对物块的摩擦力大小为



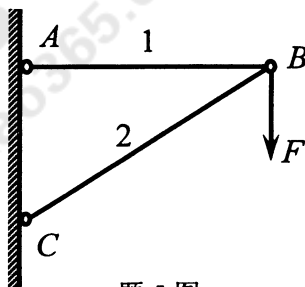
题 3 图

4. 动点 A 和 B 在同一直角坐标系中的坐标随时间 t 变化的规律，即运动方程分别为 $x_A=t$ ， $y_A=2t^2$ ； $x_B=t^2$ ， $y_B=2t^4$ ，则在 A 、 B 两点相遇的瞬时，它们速度大小的比值应该为

- A. $\frac{v_B}{v_A}=1$ B. $\frac{v_B}{v_A}=2$ C. $\frac{v_B}{v_A}=3$ D. $\frac{v_B}{v_A}=4$

5. 图示结构中截面相同的两根杆件，从承载能力与经济成本方面考虑，合理的方案应该是

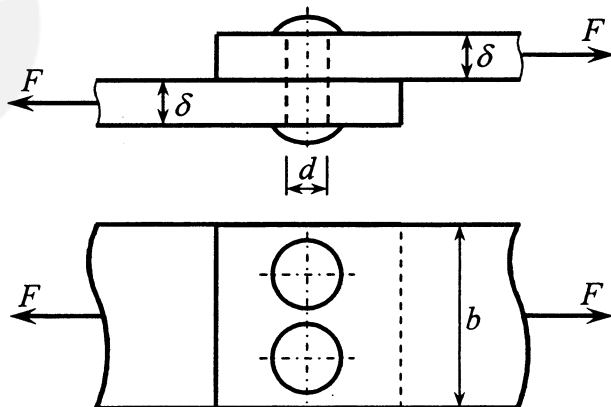
- A. 杆 1 为钢，杆 2 为铸铁
 B. 杆 1 为铸铁，杆 2 为钢
 C. 两根杆均为钢
 D. 两根杆均为铸铁



题 5 图

6. 如图所示两个铆钉连接构件，假设每个铆钉受力相等，则铆钉的挤压应力为

- A. $\frac{F}{2d\delta}$
 B. $\frac{F}{d\delta}$
 C. $\frac{2F}{d\delta}$
 D. $\frac{4F}{d\delta}$



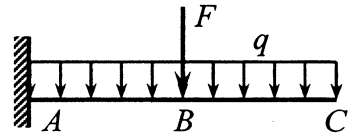
题 6 图

7. 一等截面空心圆轴的内外径之比为 α ，扭转时某横截面 A 内的最大切应力为 τ ，则该横截面 A 的内边缘的切应力为

- A. 0 B. $\alpha\tau$ C. $(1-\alpha^4)\tau$ D. τ

8. 图示悬臂梁 AC ，受均布载荷 q 和集中力 F 作用，则在集中力 F 所作用的 B 截面处

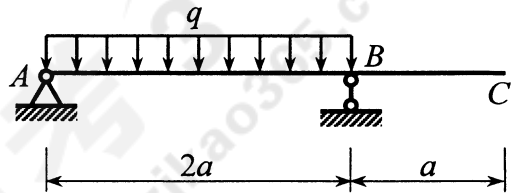
- A. 剪力图有突跳，弯矩图连续光滑
 B. 剪力图有转折，弯矩图连续光滑
 C. 剪力图、弯矩图都有转折
 D. 剪力图有突跳，弯矩图有转折



题 8 图

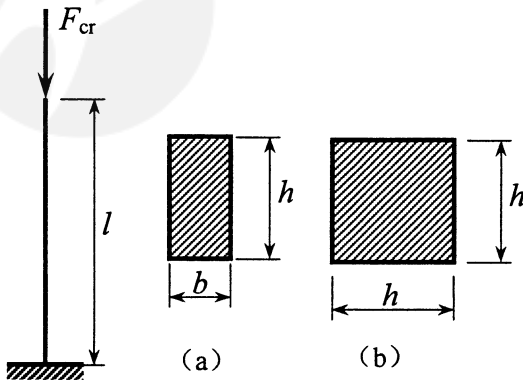
9. 如图所示外伸梁， AB 段受均布载荷作用发生弯曲变形后，截面 A 的转角 θ_A 和截面 C 的转角 θ_C 满足

- A. $|\theta_A| > |\theta_C|$
 B. $\theta_A = \theta_C$
 C. $|\theta_A| < |\theta_C|$
 D. $\theta_A = -\theta_C$



题 9 图

10. 如图所示矩形截面细长压杆，其中 $h=2b$ ；该压杆的截面改为边长为 h 的正方形后仍为细长杆，则其临界力 F_{cr} 是原来的



题 10 图

- A. 2 倍 B. 4 倍 C. 8 倍 D. 16 倍

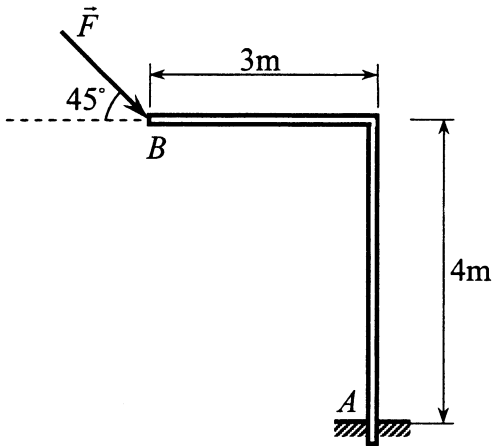
非选择题部分

注意事项：

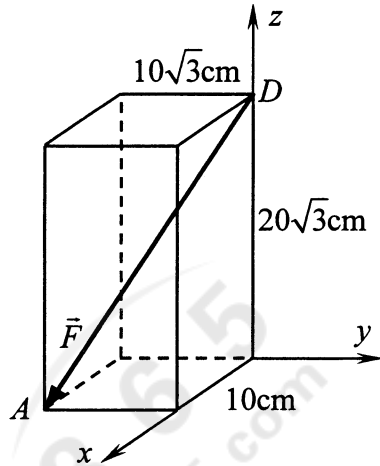
用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上，不能答在试题卷上。

二、填空题（本大题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分）

11. 如图所示直角弯杆 AB 的 B 端作用一与水平线成 45° 夹角的力 \vec{F} ，其大小 $F = 10\sqrt{2}$ kN. 弯杆的几何尺寸如图所示，则力 \vec{F} 对 A 点的矩 $M_A(\vec{F}) =$ _____.

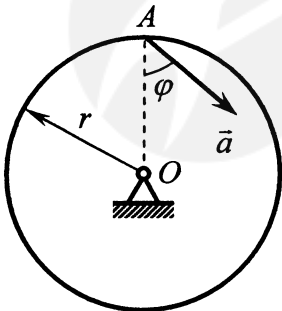


题 11 图

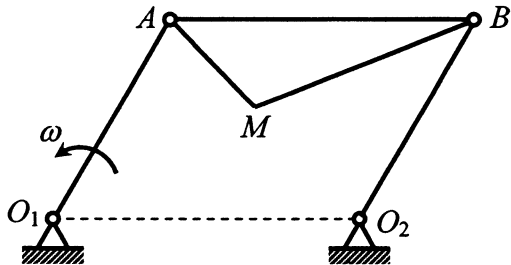


题 12 图

12. 如图所示，力 \vec{F} 沿长方体对角线 DA 作用，其大小 $F = 100$ N，则该力 \vec{F} 对 x 轴的力矩 $M_x(\vec{F}) =$ _____.
13. 点作曲线运动时的法向加速度表明了该点速度_____对时间的变化率。
14. 如图所示半径为 r 的圆盘绕垂直于盘面的 O 轴作定轴转动，已知某瞬时圆盘边缘上一点 A 的加速度为 \vec{a} ，与半径 OA 之间的夹角为 φ ，则该瞬时圆盘的角加速度大小为_____.



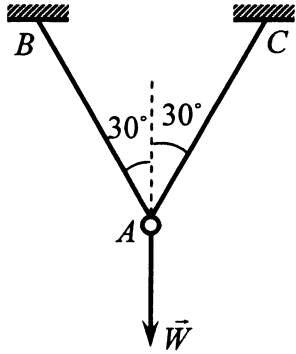
题 14 图



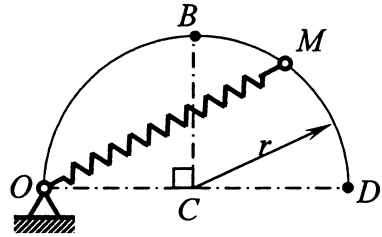
题 15 图

15. 如图所示平面机构中，三角形刚板 ABM 与杆 O_1A 、 O_2B 铰接， $O_1A = O_2B = l$ ， $O_1O_2 = AB$ ，图示瞬时 O_1A 杆的角速度为 ω ，则该瞬时板上 M 点的速度大小为_____.

16. 小球 A 重 $W = 2\text{kN}$ ，用两根细绳静止悬挂于如图所示位置。现将绳 AC 突然剪断，则在此瞬时绳 AB 的拉力大小为 _____ kN 。

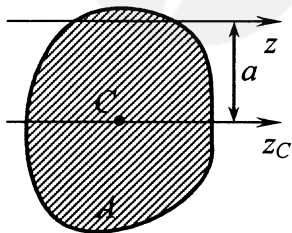


题 16 图

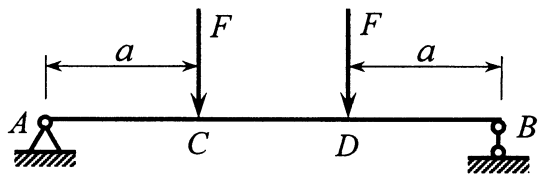


题 17 图

17. 弹簧的刚度系数是 c ，其一端固定在 O 点，另一端 M 可沿半径为 r 的半圆轨道滑动。弹簧的原长等于 r ，则当弹簧的 M 端由 B 点运动至 D 点的过程中，弹性力所作的功 $A =$ _____。
18. 杆件的四种基本变形为拉伸与压缩、剪切、扭转和 _____。
19. 拉压胡克定律的表达式 $\sigma = E\varepsilon$ ，其中 E 是 _____。
20. 通过缩短梁的跨度可以 _____ 梁的弯曲挠度。
21. 影响构件持久极限的主要因素有构件外形、尺寸大小和 _____。
22. 如图所示平面图形，其形心为 C ，面积为 A ，对 z 轴的惯性矩为 I_z ，则对平行于 z 轴的 z_c 轴的惯性矩 $I_{z_c} =$ _____。



题 22 图



题 23 图

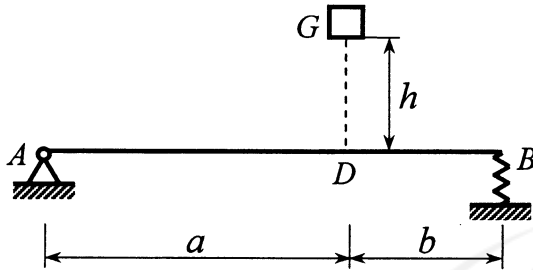
23. 图示简支梁 AB ，其中 CD 段的剪力 $F_s =$ _____。

24. 直径为 d 的圆截面压杆，杆长为 l ，一端固定，另一端铰支，其柔度 $\lambda =$ _____。

25. 如图所示，重物 G 从高度 h 处自由下落冲击水平梁 AB 的点 D ，动荷因数

$$K_d = 1 + \sqrt{1 + \frac{2h}{\Delta_j}}$$

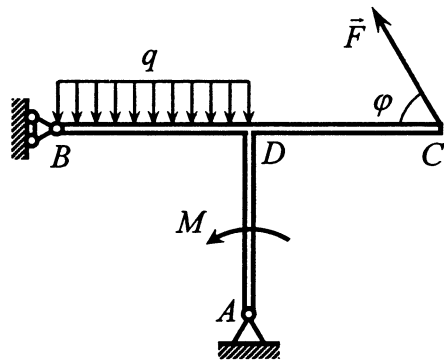
其中 Δ_j 是指点 D 的 _____ 挠度。



题 25 图

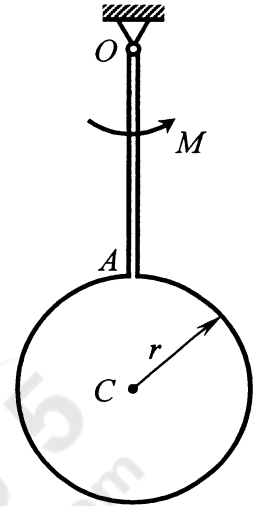
三、计算题（本大题共 5 小题，每小题 6 分，共 30 分）

26. 如图所示 T 型刚架 ABC 受均布载荷 q 、集中力 \vec{F} 和矩为 M 的力偶作用。已知 $q=2\text{kN/m}$, $F=10\sqrt{3}\text{ kN}$, $M=20\text{ kN}\cdot\text{m}$, $\varphi=60^\circ$, $BD=DC=AD=a=2\text{ m}$, 不计刚架自重, 试求铰链支座 A 处的约束反力。



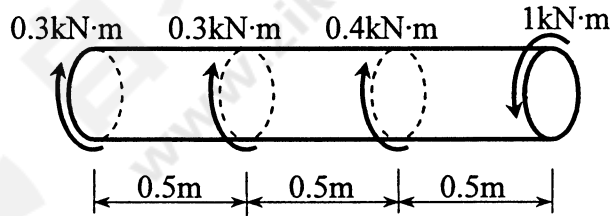
题 26 图

27. 如图所示均质圆盘的半径为 r ，质量为 m ，与一根质量也为 m 的均质细直杆 OA 固连，在铅垂面内绕水平固定轴 O 转动。已知 $OA=2r$ ，初瞬时系统静止，且 OA 杆处于铅垂向下位置。若系统在矩为 $M=\frac{20}{\pi}mgr$ 的常值力偶作用下转动，不计支座 O 处摩擦，试求杆 OA 转至水平向右位置的瞬时，该杆的角速度。



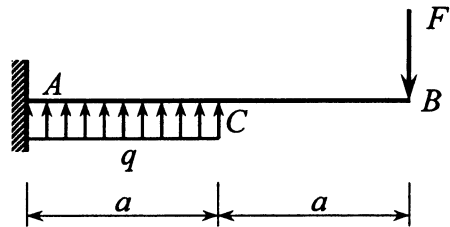
题 27 图

28. 直径为 d 的圆轴所受载荷及其几何尺寸如图所示，该轴材料的许用切应力 $[\tau]=30\text{ MPa}$ 。试画出扭矩图，并确定轴的直径。



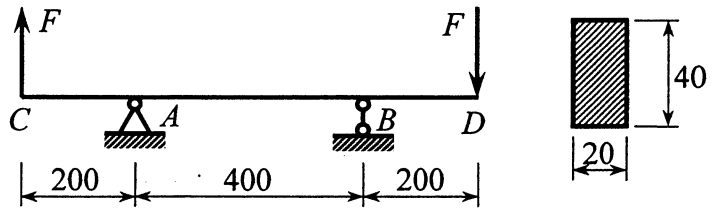
题 28 图

29. 如图所示悬臂梁 AB 受均布载荷 q 和集中力 F 作用，其中 $F = qa$ ，试作 AB 梁的剪力图和弯矩图。



题 29 图

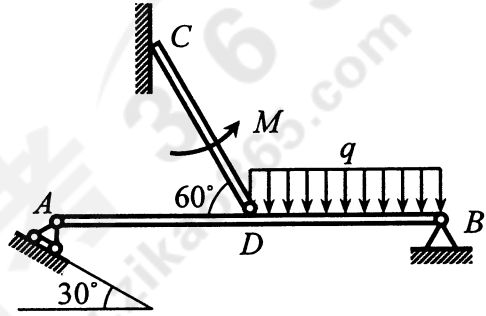
30. 矩形截面外伸梁所受载荷与几何尺寸如图所示，已知梁的材料许用应力 $[\sigma]=160\text{ MPa}$ ，所作用集中力 $F=4\text{ kN}$ ，试校核梁弯曲正应力强度。



题 30 图

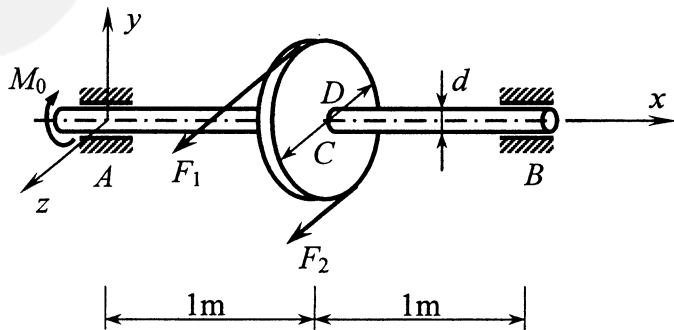
四、综合题（本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分）

31. 如图所示平面结构，杆 CD 的 D 端与水平梁 AB 铰接， C 端靠在铅垂墙面上。结构所受载荷和几何尺寸如图所示，其中 $M=3qa^2$ ， $CD=AD=DB=a$ 。若不计各构件自重和各处摩擦，试求支座 A 、 B 处的约束反力。



题 31 图

32. 由电机带动的传动轴如图所示，轴上皮带轮的直径 $D=300\text{ mm}$ ，皮带张力 $F_1=12\text{ kN}$ ， $F_2=6\text{ kN}$ ，轴的直径 $d=100\text{ mm}$ ，轴材料的许用应力 $[\sigma]=100\text{ MPa}$ 。不计各构件自重。试作轴的扭矩图和弯矩图，并用第三强度理论校核轴的强度。



题 32 图