

2024 年 10 月高等教育自学考试全国统一考试

工程力学（一）

（课程代码 02159）

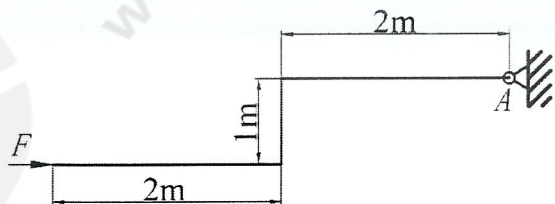
注意事项：

1. 本试卷分为两部分，第一部分为选择题，第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡（纸）指定位置上作答，答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔，书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题：本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的，请将其选出。

1. 作用与反作用力定律是指两个物体间相互作用的力，总是作用在这两个物体上，且大小相等，
 - A. 方向相反，作用线不重合
 - B. 方向相反，作用线重合
 - C. 方向相同，作用线重合
 - D. 方向相同，作用线不重合
2. 图示力 $F=2\text{kN}$ ，对 A 点之矩为



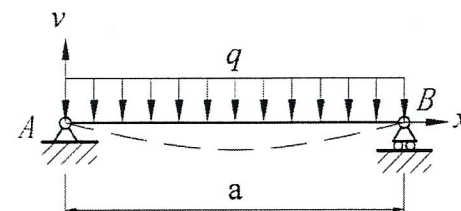
题 2 图

- A. $2\text{kN}\cdot\text{m}$
 - B. $-2\text{kN}\cdot\text{m}$
 - C. $4\text{kN}\cdot\text{m}$
 - D. $-4\text{kN}\cdot\text{m}$
3. 在力的作用下绝对不发生变形的物体称为
 - A. 固体
 - B. 液体
 - C. 刚体
 - D. 硬物

4. 用锤压钉不易将钉压入木块内，用锤击钉则很容易将钉击入木块，这是因为
 - A. 前者遇到的阻力大，后者遇到的阻力小
 - B. 前者动量守恒，后者动量不守恒
 - C. 后者动量变化大，给钉的作用力就大
 - D. 后者动量变化率大，给钉的作用冲力就大
5. 为保证构件有足够的抵抗破坏的能力，构件应具有足够的
 - A. 强度
 - B. 刚度
 - C. 硬度
 - D. 韧性
6. 当载荷超过某一范围时，材料在去除载荷后不能够消失的应变称为
 - A. 正应变
 - B. 切应变
 - C. 弹性应变
 - D. 塑性应变
7. 直径为 D 的圆形截面梁的截面极惯性矩等于
 - A. $\frac{\pi D^4}{64}$
 - B. $\frac{\pi D^4}{32}$
 - C. $\frac{\pi D^3}{64}$
 - D. $\frac{\pi D^3}{32}$

8. 下图中已知 q ， a 以及梁的弹性模量 E ，惯性矩 I ，则梁端的最大挠度 v_{\max} 为

- A. $\frac{-qa^4}{48EI}$
- B. $\frac{-qa^3}{48EI}$
- C. $\frac{-5qa^4}{384EI}$
- D. $\frac{-5qa^3}{384EI}$



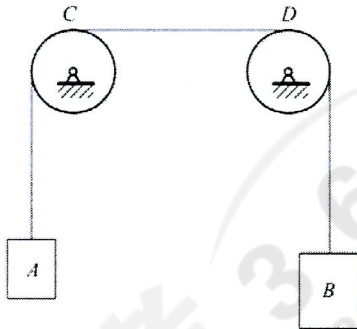
题 8 图

9. 列车沿圆弧轨道作匀加速运动，如初速度为零，经过 1min 后速度达到 43.2km/h ，列车在起点时的加速度为
 - A. 0.1m/s^2
 - B. 0.2m/s^2
 - C. 0.3m/s^2
 - D. 0.4m/s^2
10. 实心圆轴 1（直径 D_1 ）和空心圆轴 2（外径 D_2 ，内径 d ）受到相同的扭矩 T 作用，两轴的材料和长度相同，空心轴的 $\frac{d}{D_2} = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ，且要求所能承受的最大切应力相同，则实心圆轴和空心圆轴的重量之比为
 - A. 3:2
 - B. $2:\sqrt{3}$
 - C. 9:4
 - D. 27:16

第二部分 非选择题

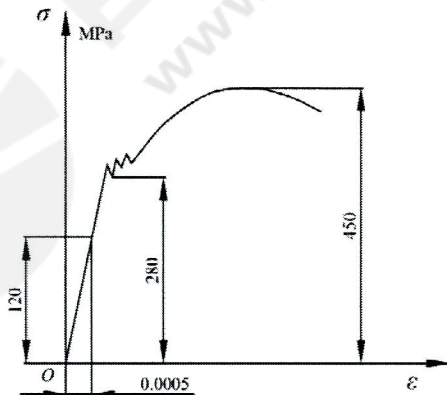
二、填空题：本大题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。

11. 通常将各力的作用线都在同一平面内，而且相交于同一点的力系称为_____。
12. 大小相等、方向相反，作用线平行且不共线的两个力组成的力系称为_____。
13. 在超静定结构中，各杆的内力通常按刚度分配，刚度越大，其内力也越_____。
14. 某质点的运动方程为： $x=K\cos\omega t$ ， $y=K\sin\omega t$ ，其中 K 和 ω 为常量，该质点所作的运动为_____运动。
15. 如下图所示，已知 A 物重 20N，B 重 30N，滑轮 C、D 不计质量。并略去各处摩擦，则绳水平段的拉力为_____。



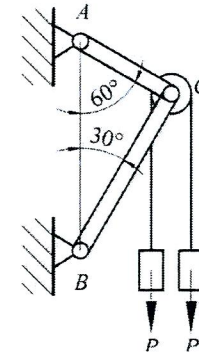
题 15 图

16. 低碳钢的 σ - ϵ 曲线如下图，可知材料屈服点 σ_s =_____MPa，材料的抗拉强度 σ_b =_____MPa。



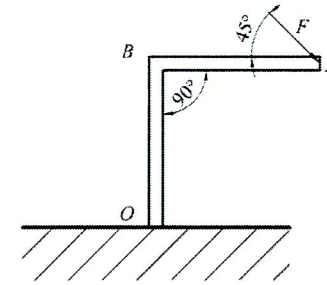
题 16 图

17. 如图所示，已知重力均为 P 的两个重物挂在滑轮上，A、B、C 处为光滑铰链连接，钢丝绳、杆和滑轮的自重不计，并忽略摩擦和滑轮的大小，那么杆 BC 所受的力为_____。



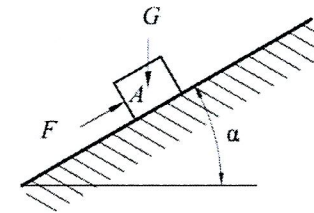
题 17 图

18. 如图所示，固定在地面上的杆 $AB=BO=\sqrt{2}$ m，作用在 A 端的力 $F=100$ N，则 F 对 O 点的矩为_____。



题 18 图

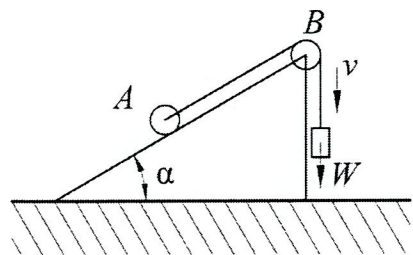
19. 重 $G=100$ N 的物体，放在倾角 $\alpha=30^\circ$ 的斜面上，今有一大小为 $F=55$ N 的力沿斜面推物体，如图所示。已知接触面的摩擦因素 $f_s = \frac{\sqrt{3}}{15}$ ，那么物体是_____（填“静止”、“向上运动”或“向下运动”）。



题 19 图

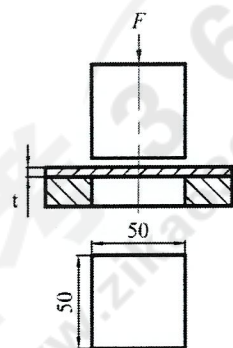
20. 汽车发动机的转速在 6s 内由 800r/min 均匀地增加到 2600r/min，假设转动是匀加速转动，则其角加速度为_____。

21. 滚子 A 的质量为 $M=2\text{kg}$ 。沿倾角 $\alpha=30^\circ$ 的斜面作纯滚动，绳子绕过滑轮与质量为 $m=1\text{kg}$ 的物块 W 相连，如图所示，滑轮与滚子 A 的质量相同，半径均为 R ，皆为均质圆盘，在图示位置时，物块的速度为 $v=2\text{m/s}$ ，绳子质量不计，系统的动能为_____。



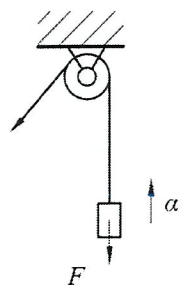
题 21 图

22. 设提升质量为 2000kg 的钢锭， $g=9.8\text{N/kg}$ ，速度 $v=1\text{m/s}$ ，提升此钢锭所需的功率为_____。
23. 在厚度为 $t=2\text{mm}$ 的钢板上，冲成边长为 $d=50\text{mm}$ 的正方形孔，冲裁力 $F=100\text{kN}$ ，冲裁时钢板所承受的切应力为_____。



题 23 图

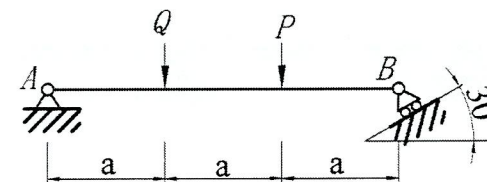
24. 在动载荷作用下，构件内的变形称为_____。
25. 如图所示，吊索以匀加速度 $a=9.8\text{m/s}^2$ ，提升 $F=20\text{kN}$ 的重物，吊索的最小截面积为 $5 \times 10^{-4}\text{m}^2$ ，则吊索的许用应力 $[\sigma]=$ _____。



题 25 图

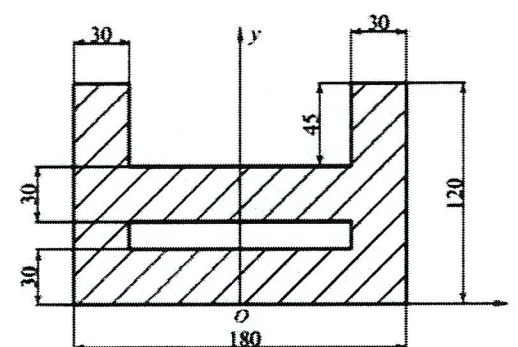
三、计算题：本大题共 5 小题，每小题 6 分，共 30 分。

26. 已知 Q 、 P 和 a ，求下图中梁 A 端的约束反力并作出受力图。



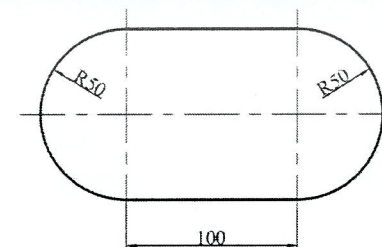
题 26 图

27. 求下图所示型材截面形心的位置（单位 mm）。



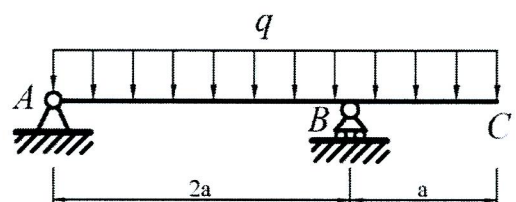
题 27 图

28. 在厚度 $\delta=5\text{mm}$ 的钢板上，冲出一个形状如下图所示的孔，钢板剪断时的剪切强度极限 $\tau_b=300\text{MPa}$ ，求冲床所需的冲力 F 。（单位 mm）



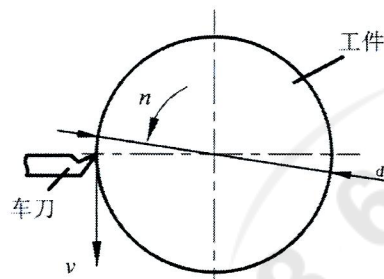
题 28 图

29. 外伸梁的几何尺寸和所受载荷如图所示，试画出梁的剪力图和弯矩图。



题 29 图

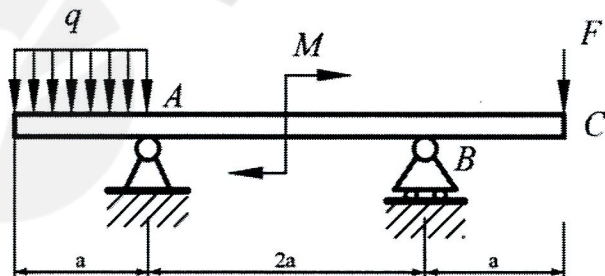
30. 如下图所示，某车床上可加工的最大工件的直径为 $d=1000\text{mm}$ ，主轴正转时的最小转速 $n=3.15\text{r/min}$ 。求此时加工外圆的切削速度。



题 30 图

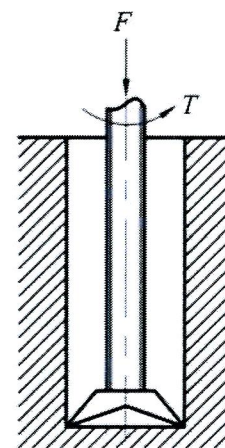
四、综合题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。

31. 已知 F 、 M 、 q 、 a ，求下图中支座 A、B 处的约束反力。



题 31 图

32. 已知下图所示牙轮钻机的钻杆为无缝钢管，外直径 $D=152\text{mm}$ ，内直径 $d=120\text{mm}$ ，许用应力 $[\sigma]=100\text{MPa}$ 。钻杆的最大推进压力 $F=180\text{kN}$ ，扭矩 $T=17.3\text{kN}\cdot\text{m}$ ，试按第三强度理论校核钻杆的强度。



题 32 图