

★★★★ 答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。★★★★

一、填空题 (每空 2 分, 共 30 分)

- 组成机构的要素是_____和_____; 构件是机构中的_____单元体。
- 3 个彼此作平面平行运动的构件间共有_____个速度瞬心, 这几个瞬心必定位
于_____上。
- 图 1 所示轴颈 1 与轴承 2 组成转动副, 摩擦圆半径为 ρ , 轴颈 1 受
到外力(驱动力) \vec{Q} 的作用, 则轴颈 1 应作_____运动。
- 由若干单机效率均不相同的机器串联构成一机组, 其中单机的最高
效率和最低效率分别为 η_{\max} 和 η_{\min} , 则机组的总效率 η _____。
- 机器运转时的速度波动有_____速度波动和_____速度波动两种, 前者采
用_____, 后者采用_____进行调节。
- 有一四杆机构, 其中 $AB=40$, $BC=40$, $CD=60$, $AD=60$, AD 为机架, 该机构是_____。
- 直动滚子从动件盘形凸轮机构, 如发现凸轮实际廓线造成从动件运动规律失真, 则应采
取_____, _____等措施加以避免。
- 当直齿圆柱齿轮的齿数少于 z_{\min} 时, 可采用_____的办法来避免根切。

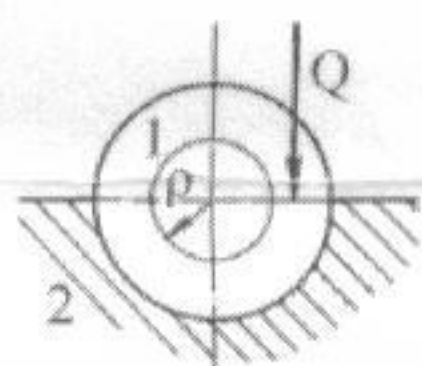
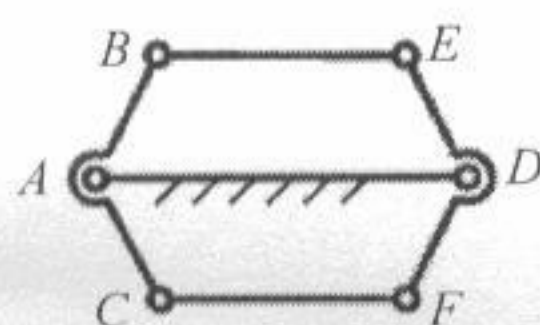


图1

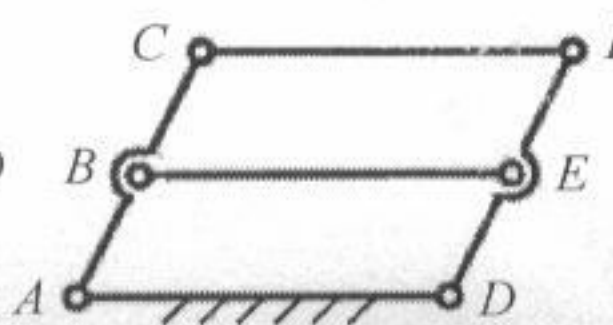
二、选择题 (每题 3 分, 共 30 分)

- 基本杆组的自由度应为_____。
A. -1; B. 0; C. 1; D. 2。
- 下列 4 个构件系统中, _____所示构件系统是不能运动的。



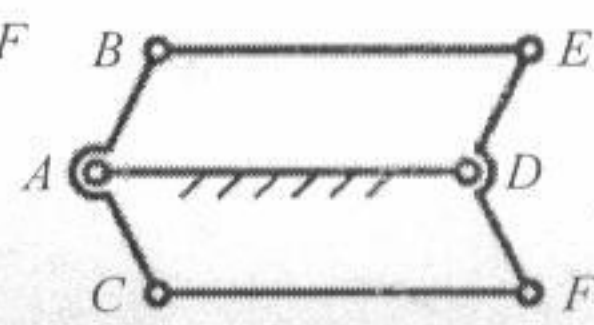
$BE=CF$
 $AB=DE, AC=DF$

A.



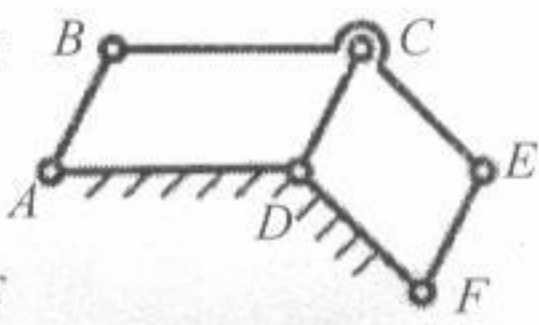
$AD=BE=CF$
 $AB=DE, BC=EF$

B.



$AD=BE=CF$
 $AB=DE, AC=DF$

C.

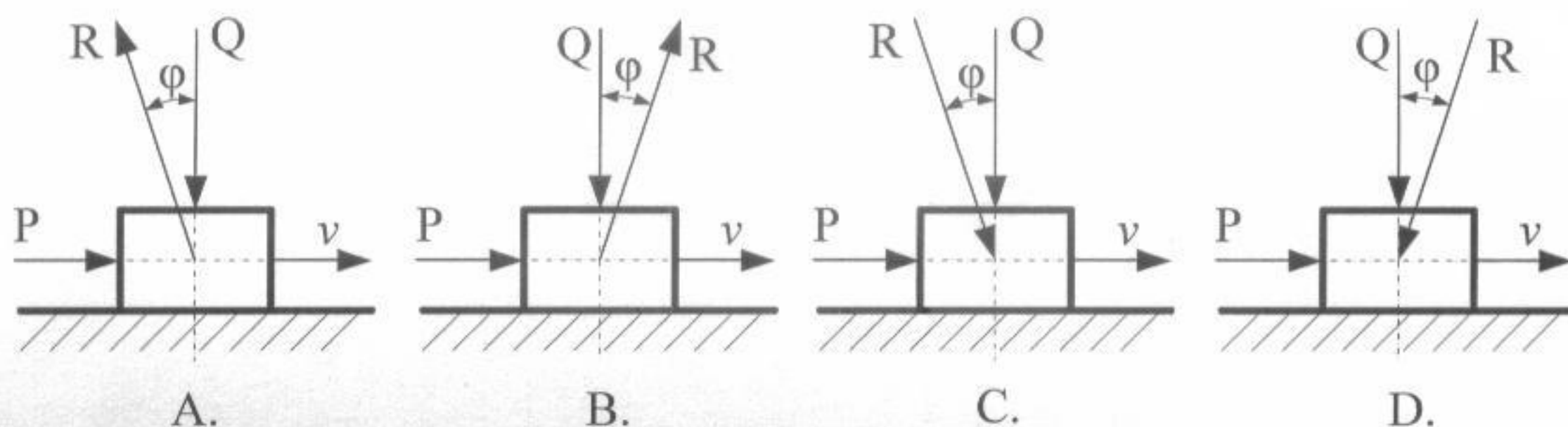


$AB=CD=EF$
 $AD=BC, DF=CE$

D.

- 作连续往复移动的构件, 在行程的两端极限位置处, 其运动状态是_____。
A. $v=0, a=0$; B. $v=0, a \neq 0$;
C. $v=0, a=\max$; D. $v \neq 0, a \neq 0$ 。
- 在车床刀架驱动机构中, 丝杠的转动使与刀架固联的螺母作移动, 则丝杠与螺母之间的
摩擦力矩属于_____。
A. 驱动力; B. 生产阻力;
C. 惯性力; D. 有害阻力。

5. 下列图示平面接触移动副, \vec{Q} 为法向作用力, 滑块在 \vec{P} 力作用下沿 v 方向运动, 则固定件给滑块的总反力 R 的作用线和方向正确的是_____。



6. 在其他条件相同的情况下, 矩形螺纹的螺旋与三角螺纹的螺旋相比, 前者的_____。

- A. 效率较高, 自锁性也较好;
B. 效率较高, 但自锁性较差;
C. 效率较低, 但自锁性较好;
D. 效率较低, 自锁性也较差。
7. 设图 2 所示回转体的材料均匀, 制造精确, 安装正确, 当它绕 AA 轴线回转时是处于_____状态。

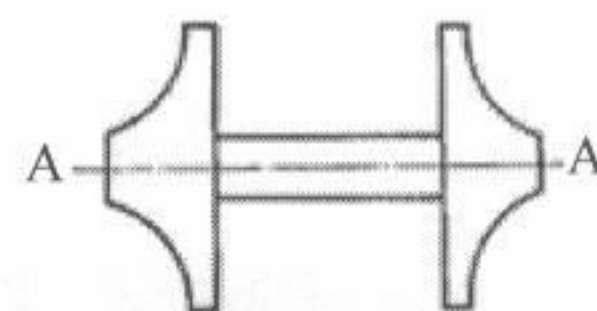


图2

- A. 静不平衡 (合惯性力 $\sum F_b \neq 0$)
B. 静平衡 (合惯性力 $\sum F_b = 0$)
C. 完全不平衡 (合惯性力 $\sum F_b \neq 0$, 合惯性力矩 $\sum M_b \neq 0$)
D. 动平衡 (合惯性力 $\sum F_b = 0$, 合惯性力矩 $\sum M_b = 0$)
8. 下是三个机械系统主轴的速度变化范围, 其中运转最不均匀的是_____。
- A. $\omega_{\max} = 1025 \text{ rad/s}$, $\omega_{\min} = 975 \text{ rad/s}$;
B. $\omega_{\max} = 512.5 \text{ rad/s}$, $\omega_{\min} = 487.5 \text{ rad/s}$;
C. $\omega_{\max} = 525 \text{ rad/s}$, $\omega_{\min} = 475 \text{ rad/s}$ 。
9. 对于转速较高的凸轮机构, 为了减小冲击和振动, 从动件运动规律最好采用_____运动规律。
- A. 等速; B. 等加速等减速; C. 正弦加速度。
10. 渐开线直齿圆柱齿轮中, 齿距 p , 法节 p_n , 基节 p_b 三者之间的关系为_____。
- A. $p_b = p_n < p$; B. $p_b < p_n < p$;
C. $p_b > p_n > p$; D. $p_b > p_n = p$ 。

三、分析计算题（共 90 分）

1. （10 分）计算图 3 所示机构的自由度，并指出其中的复合铰链、局部自由度和虚约束。

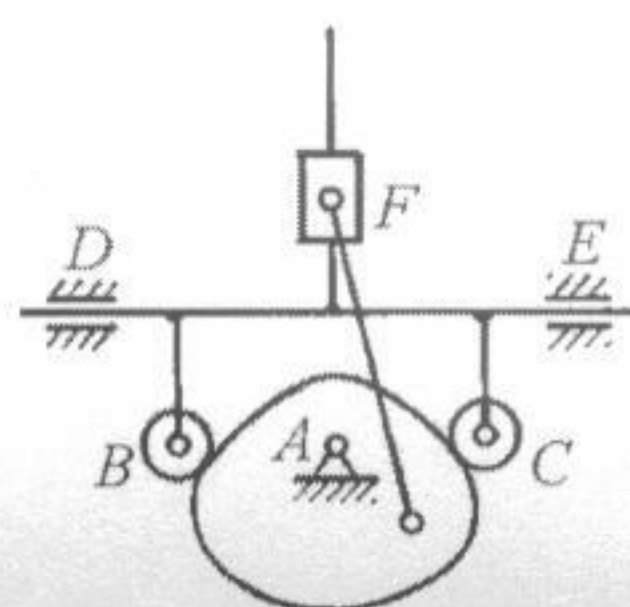


图3

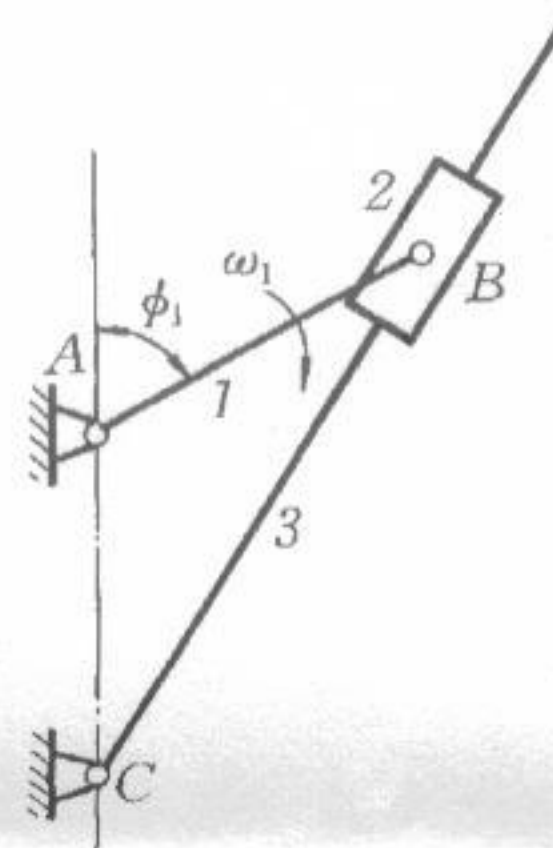


图4

2. （15 分）图 4 所示摆动导杆机构中，已知构件 1 以等角速度 $\omega_1 = 10 \text{ rad/s}$ 顺时针方向转动，各构件尺寸 $l_{AB} = 15 \text{ mm}$ ， $l_{BC} = 25 \text{ mm}$ ， $\phi_1 = 60^\circ$ 。试求：

- (1) 构件 1、3 的相对瞬心；
 - (2) 构件 3 的角速度 ω_3 ；
 - (3) 构件 2 的角速度 ω_2 。
3. （10 分）图 5 所示为由 A、B、C、D 四台机器组成的机械系统，设各单机效率分别为 η_A 、 η_B 、 η_C 、 η_D ，机器 B、D 的输出功率分别为 N_B 和 N_D 。

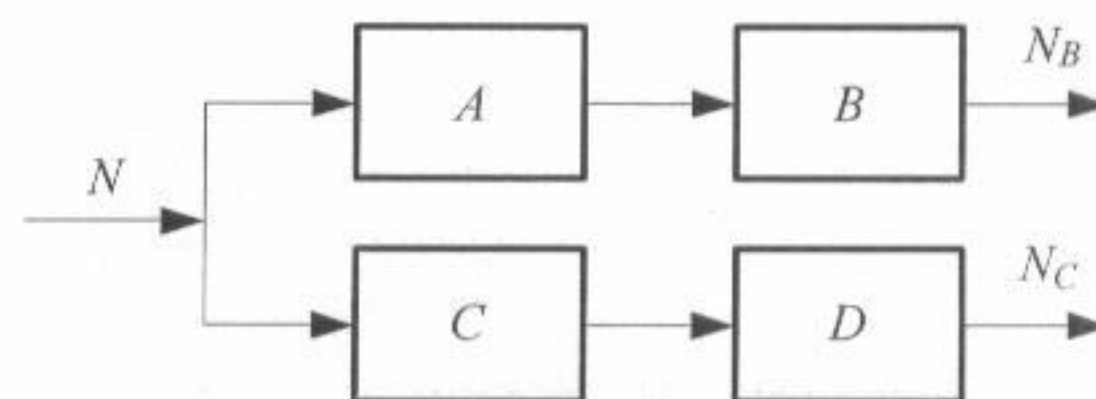


图5

- (1) 该机械系统是串联、并联还是混联方式？
 - (2) 写出该系统应输入总功率 N 的计算式。
4. （15 分）设曲柄摇杆机构摇杆两极限位置分别为 $\phi_1 = 150^\circ$ ， $\phi_2 = 90^\circ$ ， $l_{CD} = 40 \text{ mm}$ ， $l_{AD} = 50 \text{ mm}$ ，如图 6 所示。试用图解法求 l_{AB} 、 l_{BC} 及行程速比系数 K 和最小传动角 γ_{\min} 。

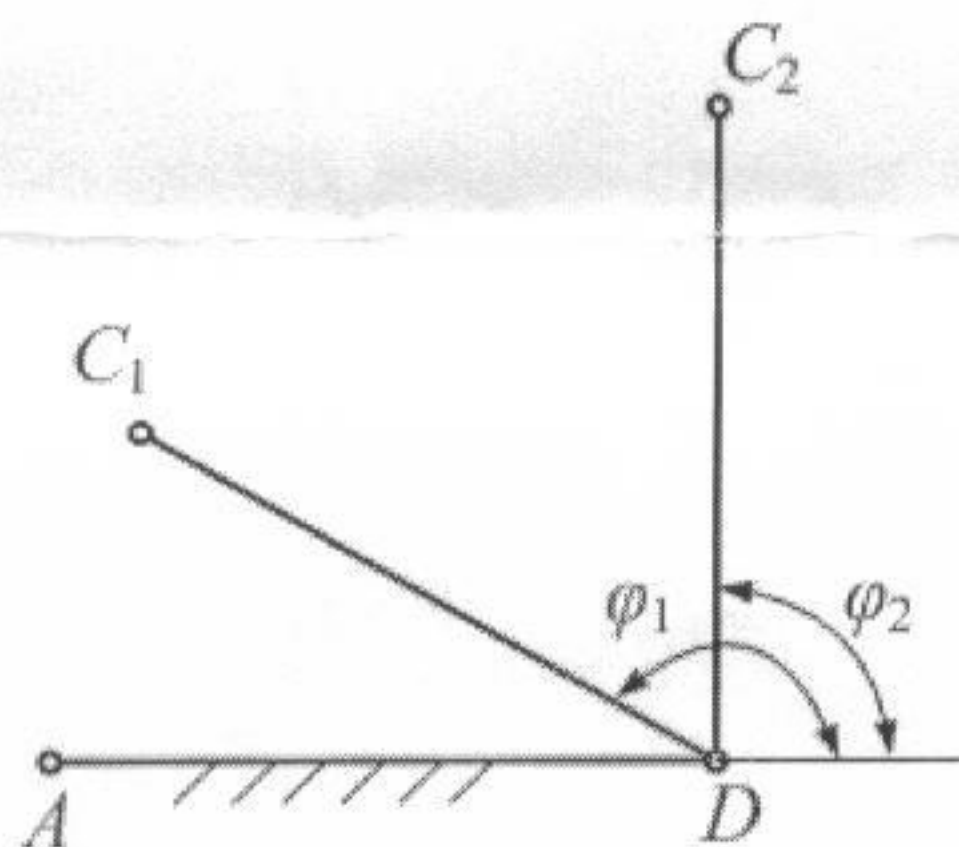


图6

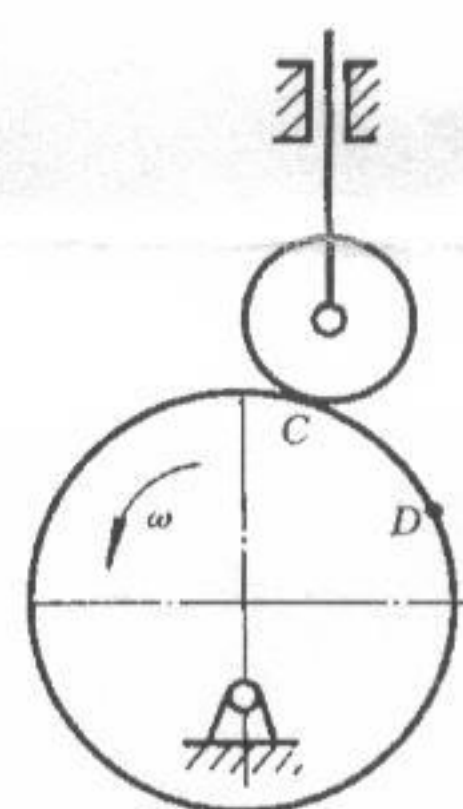


图7

5. (10 分) 图 7 所示滚子直动从动件盘形凸轮机构, 凸轮为偏心圆。要求:
- (1) 标出从动件与凸轮从接触点 C 到接触点 D 时, 该凸轮转过的转角 φ ;
 - (2) 标出从动件与凸轮在 D 点接触的压力角 α ;
 - (3) 标出在 D 点接触时的从动件的位移 s 。
6. (15 分) 已知一对无侧隙安装的外啮合渐开线圆柱齿轮传动, 中心距 $a=300\text{mm}$, 模数 $m=5\text{mm}$, 传动比 $i_{12}=\omega_1/\omega_2=2$ 。若用渐开线直齿圆柱标准齿轮, 试求:
- (1) 两个齿轮的齿数 z_1, z_2 ;
 - (2) 分度圆直径 d_1, d_2 ;
 - (3) 齿厚 s_1, s_2 ;
 - (4) 法向齿距 p_n 。
7. (15 分) 在图 8 所示的万能刀具磨床工作台横向微动进给装置中, 运动经手柄输入, 由丝杆传给工作台。已知丝杆螺距 $P=50\text{ mm}$, 且单头。 $z_1=z_2=19, z_3=18, z_4=20$, 试计算手柄转一周时工作台的进给量 s 。

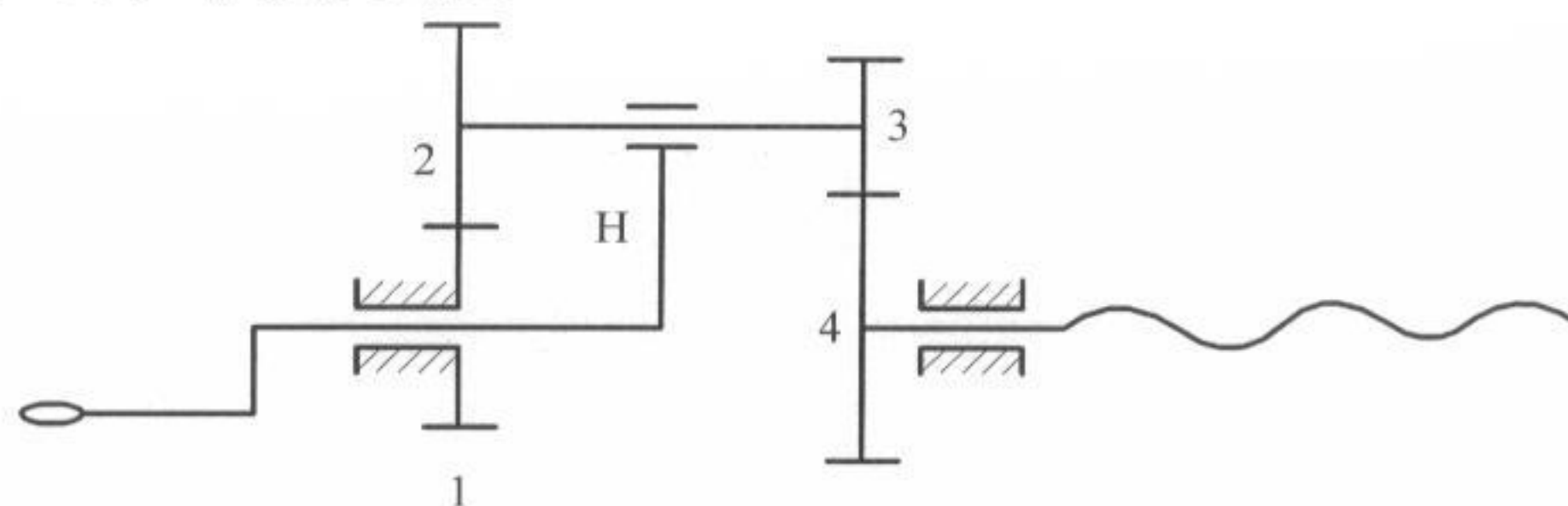


图8