

数量关系比例模块—工程问题

宁颖丹

2015 年 12 月

工程问题

关键：设整或 1

$$\text{工作量} = \text{工作效率} \times \text{时间}$$

类型

- 1 比例关系
- 2 合作工作
- 3 轮流工作

1. 比例关系

例 1

修一条公路，每人每天工作效率同，计划 180 人一年完成，工作 4 个月，特殊情况要求提前 2 个月完成，需要增加工人多少名？

A.50 B.65 C.70 D.60

解答

$$\begin{aligned}12 - 4 &= 8 & 8 - 2 &= 6 \\180 \times \frac{8}{6} &= 240 & 240 - 180 &= 60\end{aligned}$$

2. 合作工作

例 2

(2014.75) 甲乙共同完成 A,B 两个项目。甲单独完成 A 需 13 天, 完成 B 需 7 天; 乙单独完成 A 需 11 天, B 需 9 天。若两对合作用最短时间完成两个项目, 则最后一天两队需要共同工作多长时间就可以完成任务?

A. $1/12$ 天 B. $1/9$ 天 C. $1/7$ 天 **D. $1/6$ 天**

| | A | B |
|---|------|-----|
| 甲 | 13 天 | 7 天 |
| 乙 | 11 天 | 9 天 |

最短时间: 甲完成 B, 乙完成 A, 再共同完成 A.

解答

设 A 总量为 1, B 结束后 A 的工作量还有 $4/11$, 甲乙一起完成 A 效率为 $(1/13+1/11)$, 需要的时间为 $4/11 / (1/13+1/11) = 13/6$ 最后一天需要共同工作 $1/6$ 。

A.14 B.16 C .15 D.13

总量为 20, 甲乙效率分别为 1, 2, 每两天工作量为 3, $20 = 3 \times 6 + 1 + 1$, 即甲、乙先各干 6 天, 然后甲干 1 天, 剩下的工程量为 1, 乙用半天完成, 总时间为 $6 \times 2 + 1 + 1 = 14$ 天。

工程问题变形

类型

- 1 水管问题
- 2 牛吃草问题

1. 水管问题

例 4

同时打开泳池 A、B 两个水管，加满水需 $1.5h$ 且 A 比 B 多进水 $180m^3$ ，若单独打开 A，加满水需 2 小时 40 分钟。则 B 管每分钟进水多少 m^3 ？

A.6 B.7 C.8 D.9

解答

90 分钟 A+90 分钟 B=160 分钟 A

A,B 效率比 $90:70=9:7$

2. 牛吃草问题

草不断生长速度不变，牛不断吃草切每头牛每天吃的量同，供不同数量牛吃，每天消耗草量就不同。

$$\begin{aligned}\text{初始草量} &= (\text{吃草速度}_1 - \text{草生长速度}) \times \text{时间}_1 \\ &= (\text{吃草速度}_2 - \text{草生长速度}) \times \text{时间}_2\end{aligned}$$

$$\text{草生长速度} = (\text{吃草速度}_1 \times \text{时间}_1 - \text{吃草速度}_2 \times \text{时间}_2) / (\text{时间}_1 - \text{时间}_2)$$

$$\text{初始草量} = (\text{吃草速度} - \text{草生长速度}) \times \text{时间}$$

2. 牛吃草问题

例 5

(2013.68) 某河段沉积和沙供 80 人连续开采 6 个月或 60 人连续开采 10 个月, 如果要保证改河段河沙不被开采枯竭, 问最多可供多少人进行连续不间断的开采? (假设河段河沙沉积速度相对稳定)

A.25 **B.30** C.35 D.40

解答

河沙每月沉积量 $(60 \times 10 - 80 \times 6) / (10 - 6) = 30$ 开采量不能大过河沙沉积量, 所以最多 30 人。

总结

$$\text{工作总量} = \text{时间}_1 \times \text{效率}_1 + \text{时间}_2 \times \text{效率}_2 + \cdots + \text{时间}_n \times \text{效率}_n$$

$$\text{进水量} = (\text{进水速度} - \text{排水速度}) \times \text{时间}$$

$$\text{生长速度} = \frac{(\text{速度}_1 \times \text{时间}_1 - \text{速度}_2 \times \text{时间}_2)}{(\text{时间}_1 - \text{时间}_2)}$$

谢谢大家！