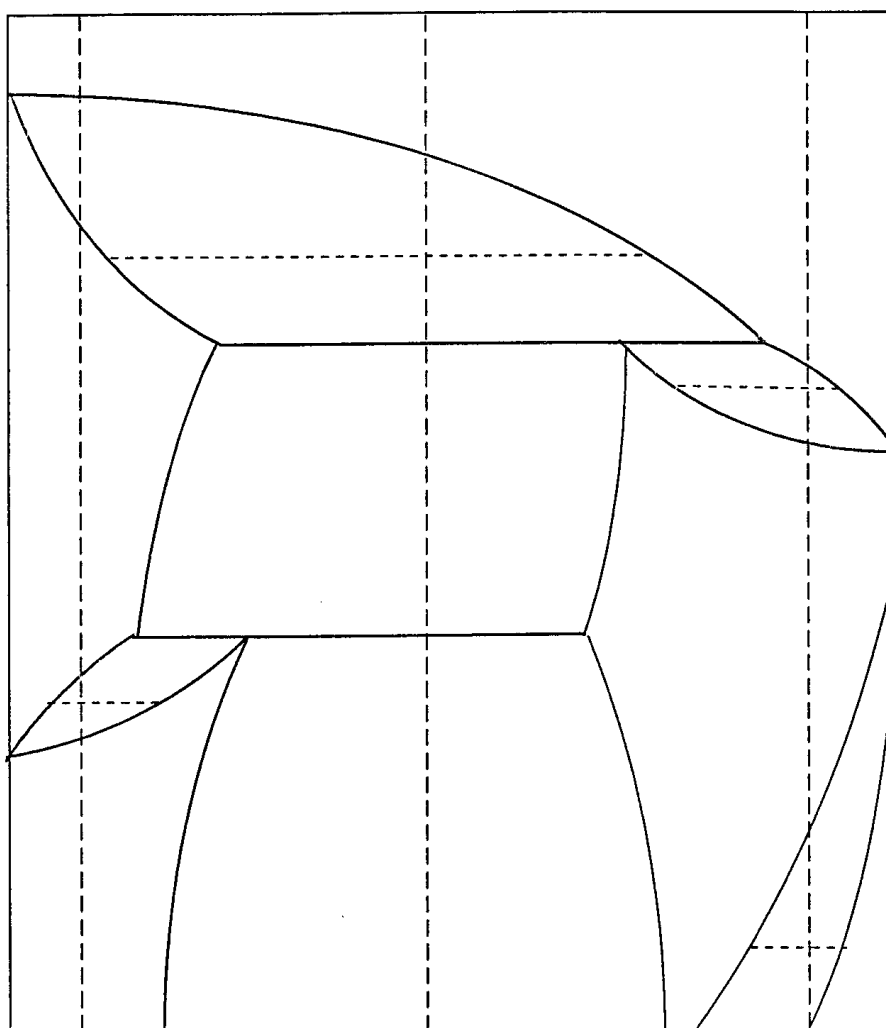


| | | |
|----------------------------|--|---|
| Nr ćwiczenia: 1 | Nazwisko i Imię: | Prowadzący: Dr inż. Joanna Kowalska |
| Data ćwiczenia: | Temat ćwiczenia: | Ocena: |
| Rok, zespół laboratoryjny: | „Analiza termiczna stopów podwójnych” | |

ANALIZA TERMICZNA STOPÓW PODWÓJNYCH

1. Opisz fazowo i strukturalnie poniższy wykres równowagi;
2. Określ charakter oraz krótko omów rozpatrywany układ podwójny;
3. Wykreśl oraz opisz krzywe chłodzenia dla zaznaczonych składów;
4. Omów i zapisz równania przemian fazowych odpowiadających punktom przełomowym na krzywych chłodzenia;
5. Określ stosunki ilościowe współlistniejących faz dla zaznaczonych przypadków stosując regułę dźwigni.



Wstęp teoretyczny:

Stop to tworzywo metaliczne powstałe w wyniku stopienia ze sobą co najmniej dwóch pierwiastków, z których przynajmniej jeden jest metalem. Dzięki połączeniu dwóch lub więcej metali można uzyskać wzrost wytrzymałości, twardości oraz innych właściwości technologicznych jak i eksploatacyjnych. W przypadku stopu dwóch metali, własności wytrzymałościowe stopu są zwykle wyższe niż własności metali z których powstał ten stop jednakże stopy mają z reguły gorsze własności plastyczne od czystych metali użytych do stworzenia stopu.

Stany skupienia:

- **Stan stały** – uporządkowanie dalekiego zasięgu wynikające z faktu budowy metali a mianowicie budowy krystalicznej
- **Stan ciekły** – uporządkowanie o mniejszym zasięgu niż stan stały, lecz większa ruchliwość atomów i energia wewnętrzna
- **Stan gazowy** – stan całkowicie nieuporządkowany, największe odległości między molekułami oraz największa energia wewnętrzna

Faza to część układu jednorodna pod względem krystalograficznym, chemicznym i fizyczny, oddzielona od reszty układu granicą międzyfazową. W stopach metali występują w postaci roztworów stałych i faz międzymetalicznych.

Fazy międzymetaliczne tworzą się na bazie składników stopu, które często wykazują określoną stechiometrię (A_xB_y , A_xB_y)

Reguła Hume-Rothery:

Dwa składniki stopu mogą tworzyć układy o nieograniczonej rozpuszczalności w stanie stałym jeśli reguła jest spełniona

- Nie mają tendencji to tworzenia związków
- Krystalizując, mają podobną strukturę
- Podobna wielkość promieni atomowych

Wykresy:

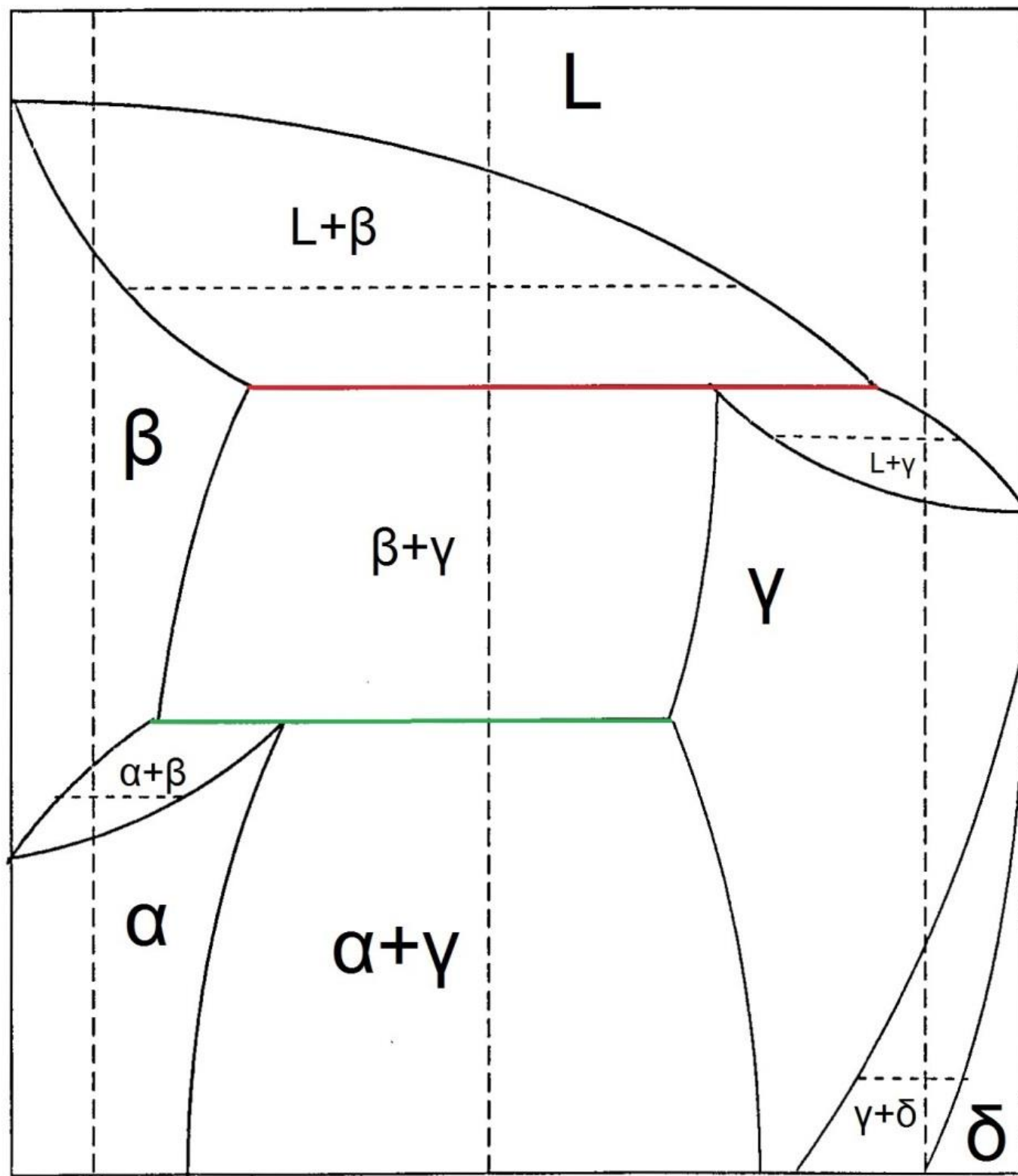
- **Linia likwidus** – L – powyżej niej w całym zakresie stężeń występuje tylko roztwór ciekły
- **Linia solidus** – poniżej tej linii występuje wyłącznie roztwór stały α

Przemiany:

- **Eutektyczna** – przy chłodzeniu cieczy wydzielona zostaje mieszanina dwóch faz stałych
- **Eutektoidalna** – przy chłodzeniu z fazy stałej wydzielona zostaje mieszanina dwóch faz stałych
- **Perytektyczna** – przy chłodzeniu z cieczy i fazy stałej wydzielona zostaje nowa faza stała
- **Perytektoidalna** – przy chłodzeniu fazy stałej wydzielona zostaje mieszanina dwóch faz stałych

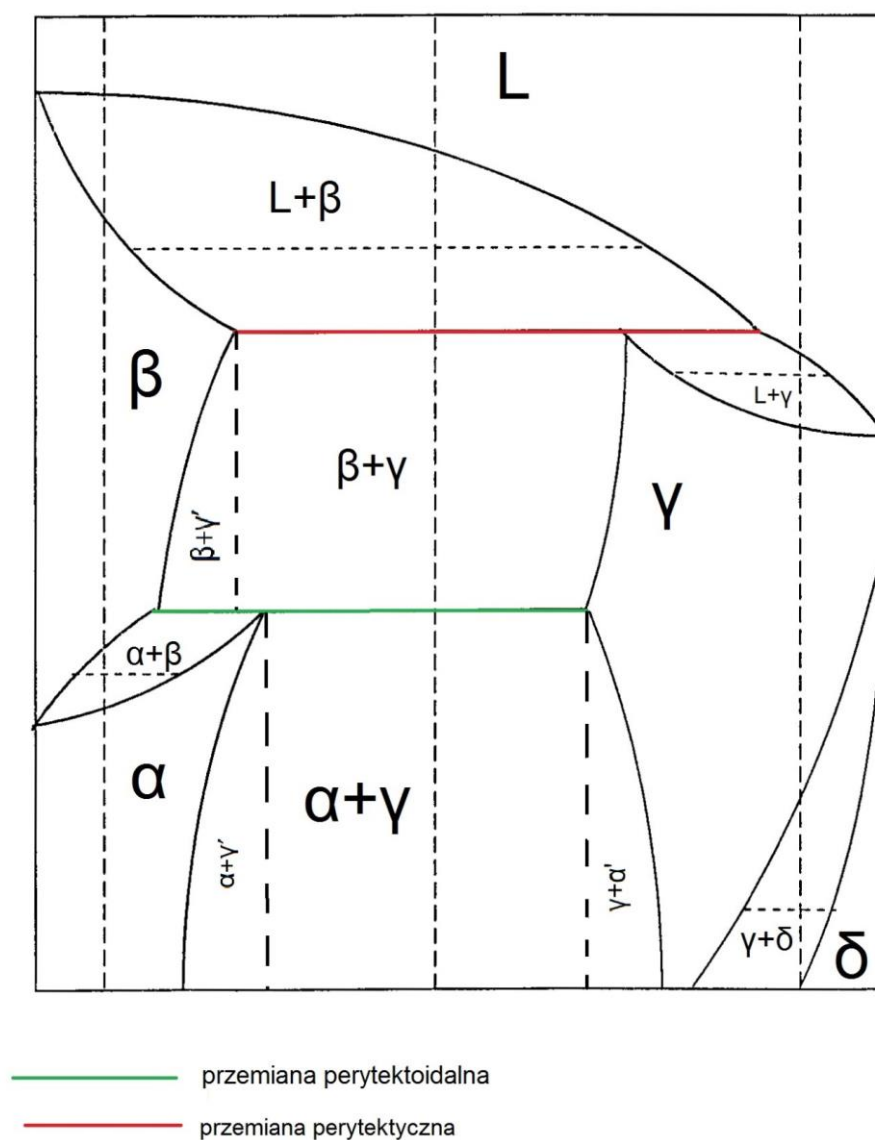
Eutektoidalna różni się od przemiany eutektycznej (tak jak w przypadku perytektoidalnej i perytektycznej) tym, że w przemianie eutektycznej jedną z faz mających udział w przemianie jest faza ciekła a w przemianie eutektoidalnej biorą udział wyłącznie fazy stałe

1.A Opis fazowy wykresu równowagi:



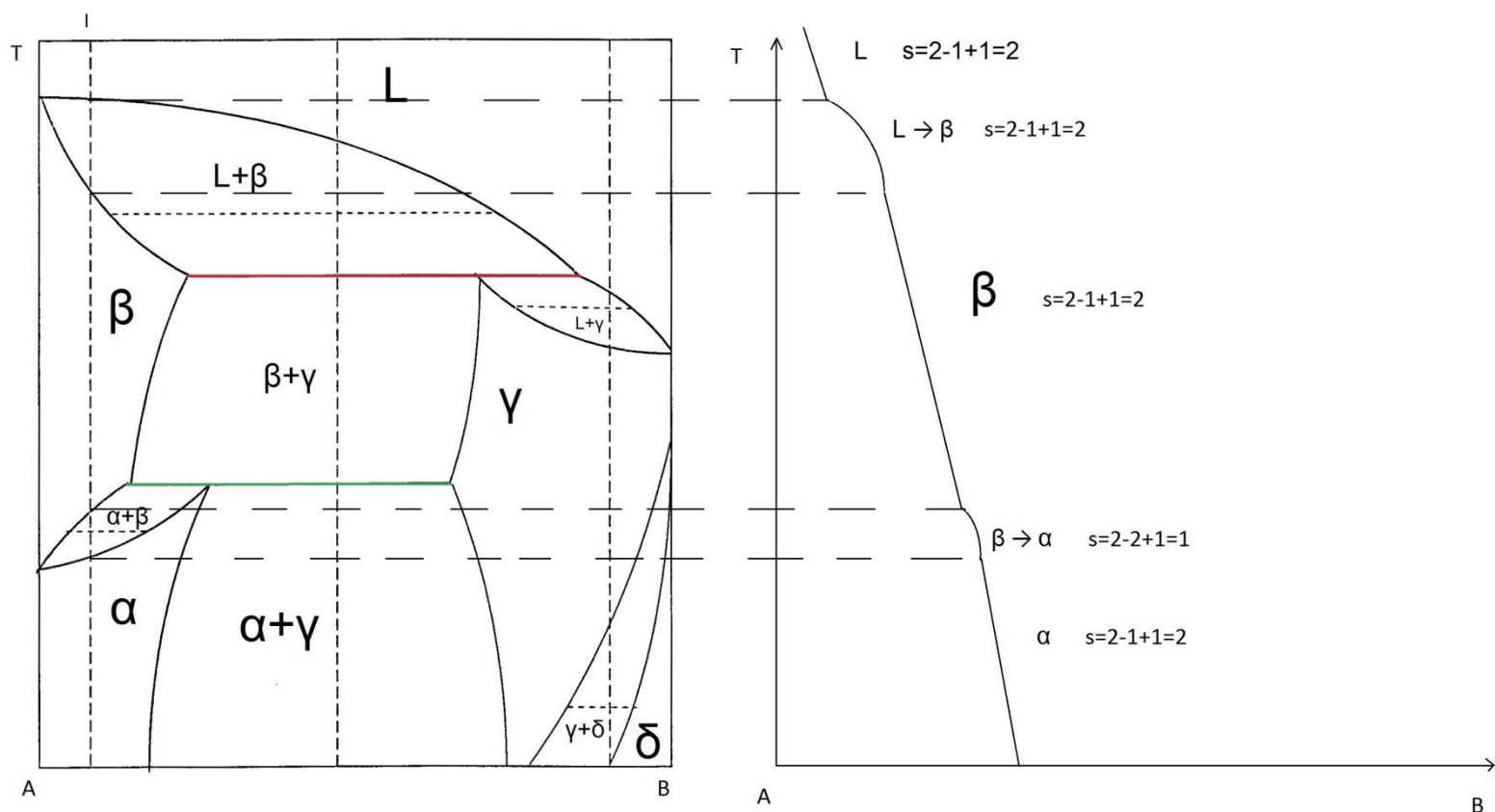
- przemiana perytektoidalna
- przemiana perytektyczna

1.B Opis strukturalny wykresu równowagi:

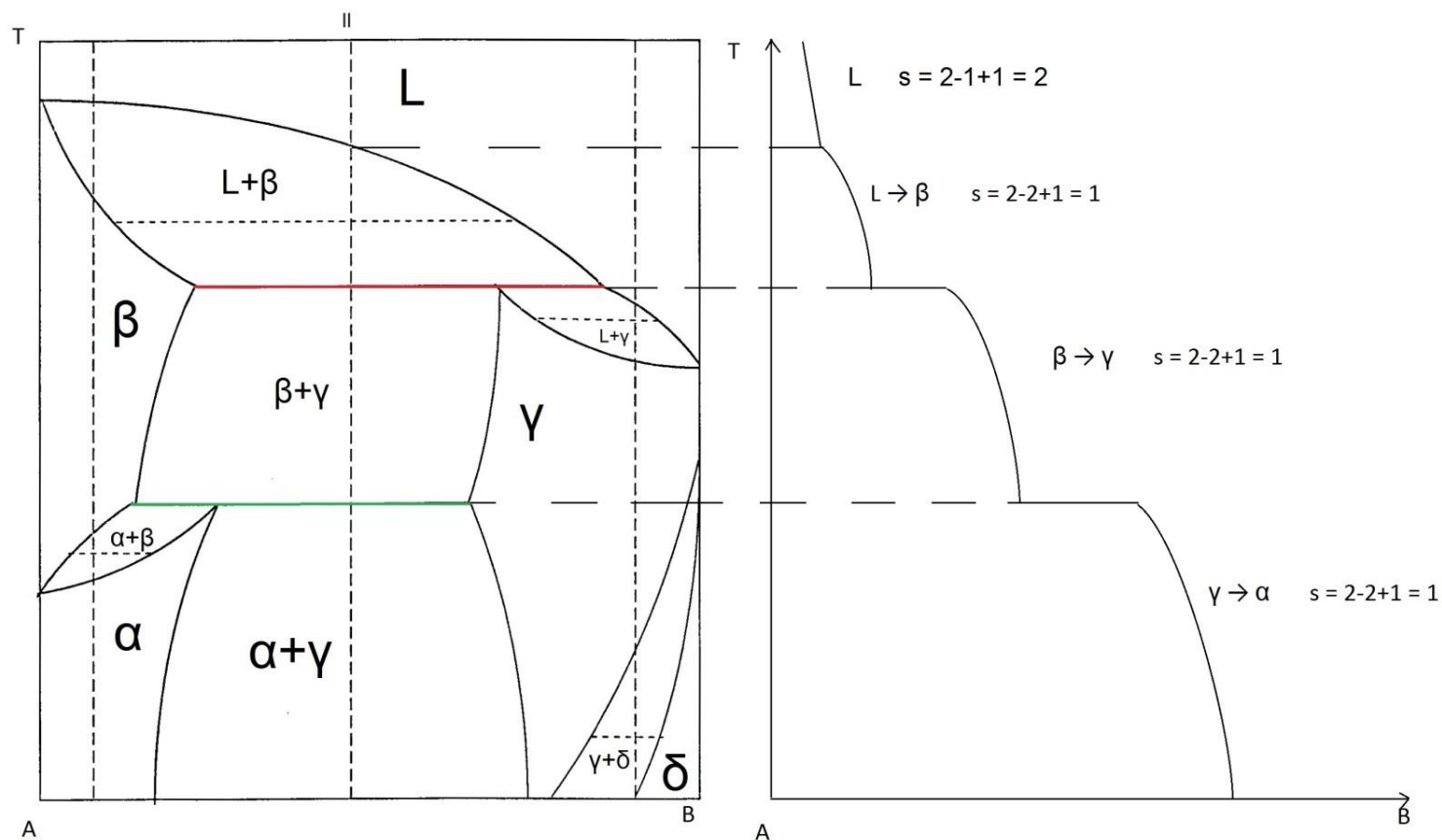


W układzie mamy dwie przemiany, perytektyczną i perytektoidalną z obustronnie ograniczoną rozpuszczalnością. Dodatkowo pierwiastek A i pierwiastek B występują w dwóch odmianach alotropowych – odpowiednio α i β oraz γ i δ .

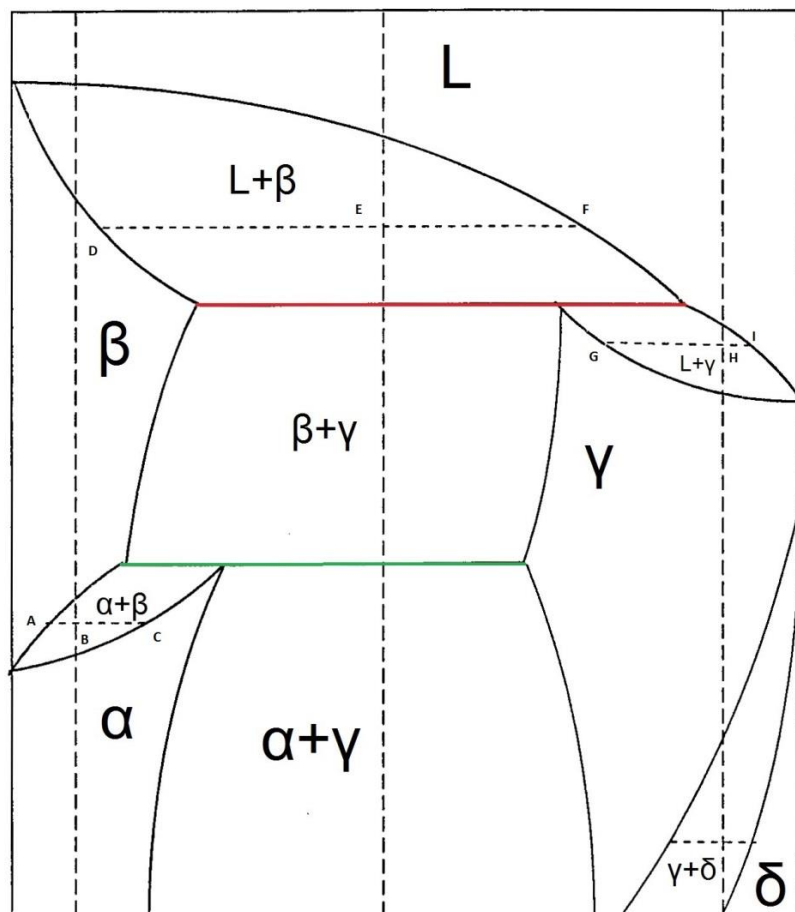
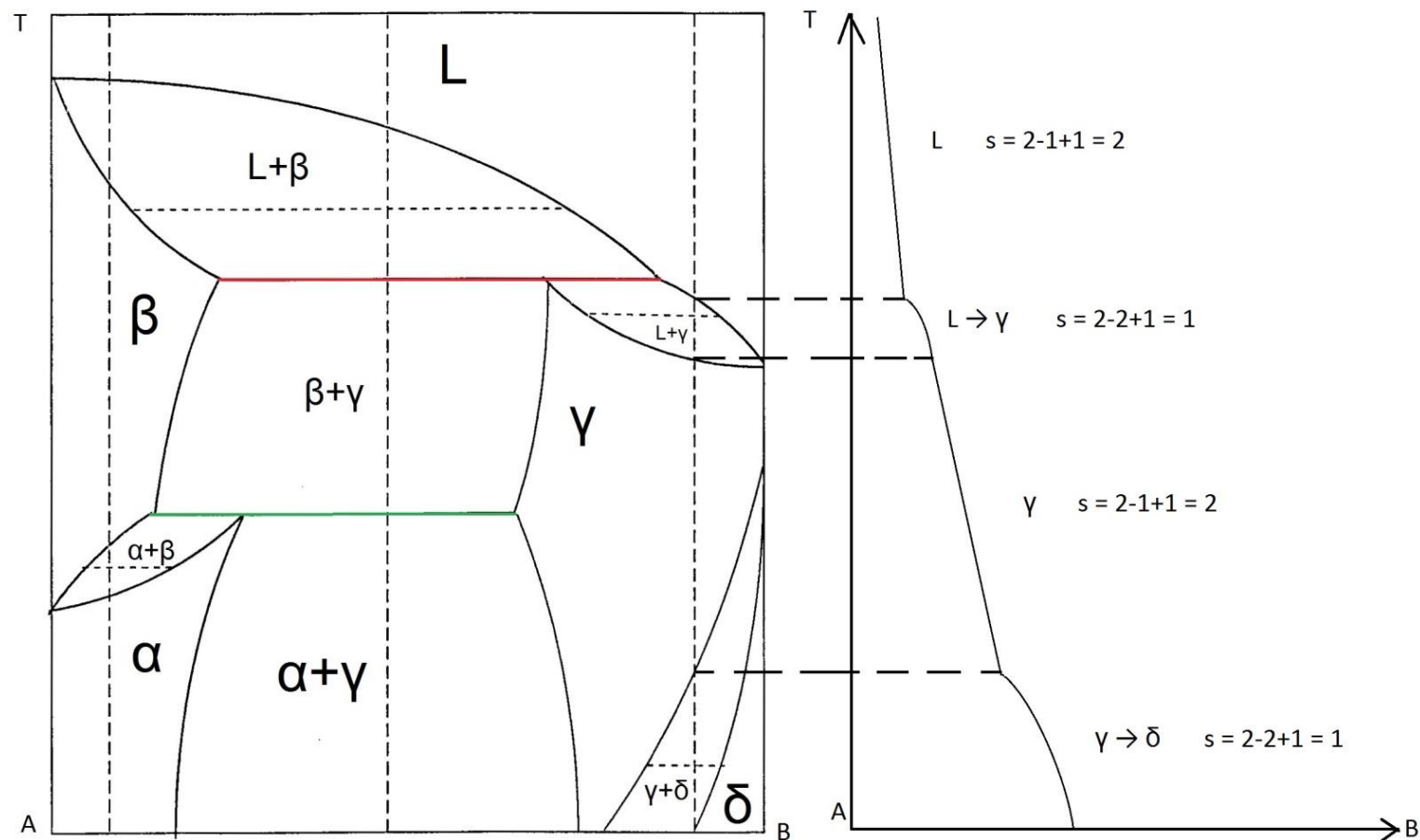
Krzywa chłodzenia I



Krzywa chłodzenia II



Krzywa chłodzenia III



Metoda dźwigni:

$$1. \% \alpha = \frac{AB}{AC} \quad \% \beta = \frac{BC}{AC}$$

$$2. \% \beta = \frac{EF}{DF} \quad \% L = \frac{DE}{DF}$$

$$3. \% L = \frac{GH}{GI} \quad \% \gamma = \frac{HI}{GI}$$