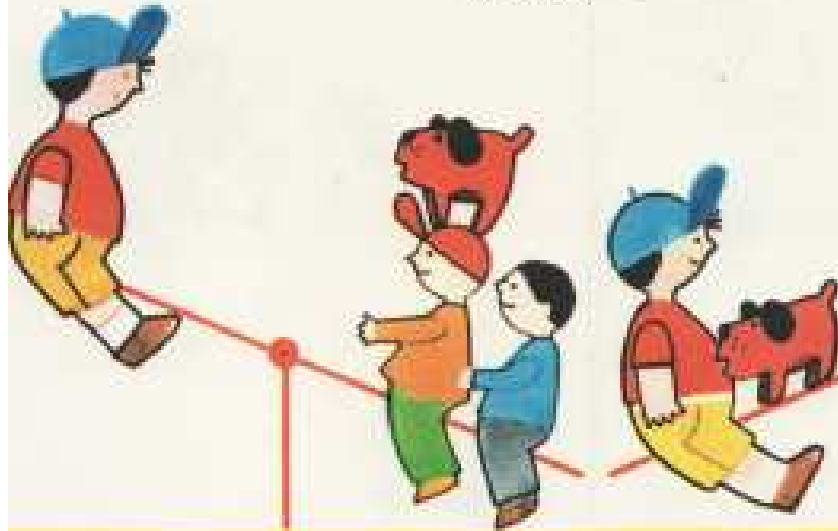


15-

Sull'altalena, due bambini stanno in equilibrio con un bambino grasso (fig. F). Viene un cane... Se si mette vicino ai due bambini... Se si mette vicino al bimbo grasso... Se viene un altro bambino... Indicazioni : $F + E \rightleftharpoons B$; $D + F \rightarrow C$; $F + E \rightleftharpoons A$; $C - D \rightarrow F$...

IV 15 A



IV 15 B



IV 15 C



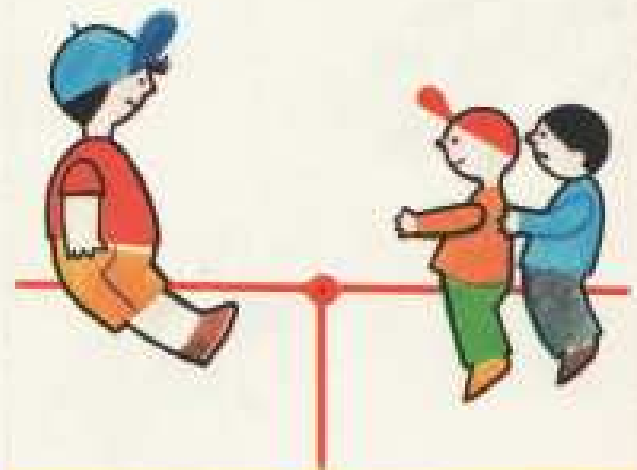
IV 15 D



IV 15 E

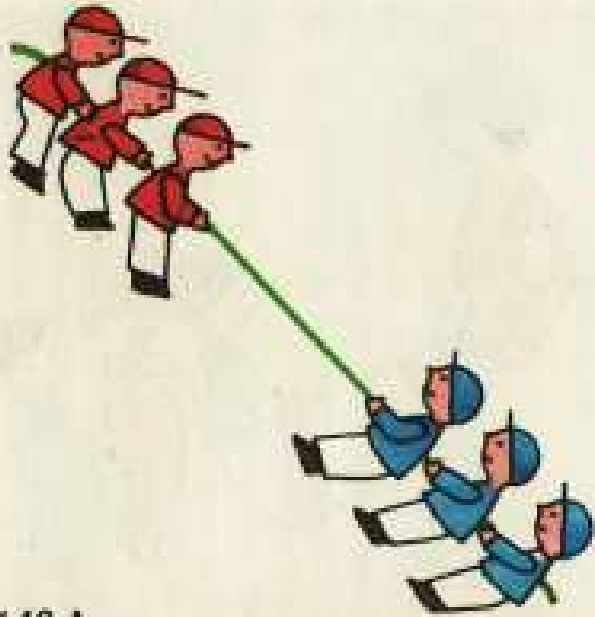


IV 15 F



16-

I Rossi e i Blu giocano al tiro alla fune. Dove stanno pari? Vanno via due Rossi e un Blu, che succede?... Prendere le fig. corrispondenti man mano che si racconta la storia... Indicazioni: $A + F \rightleftharpoons D$; $D - C \rightarrow B$; $B + C \rightleftharpoons D$; $B + E + F \rightleftharpoons A...$



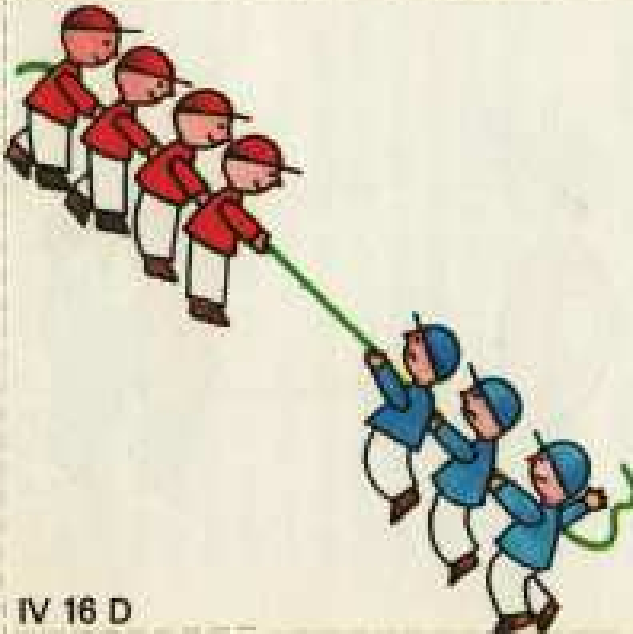
IV 16 A



IV 16 B



IV 16 C



IV 16 D



IV 16 E



IV 16 F

17-

Prendi le fig. necessarie per far giocare i bambini come in B; i bambini D non vogliono più giocare, quali restano? È possibile mettere insieme delle fig. per avere i bambini C?... Indicazioni: $A + F + E \rightleftharpoons B$; $B - D \rightarrow A$; $E + F \rightleftharpoons D$; $A + D \not\rightarrow C$...



IV 17 A



IV 17 B



IV 17 C



IV 17 D



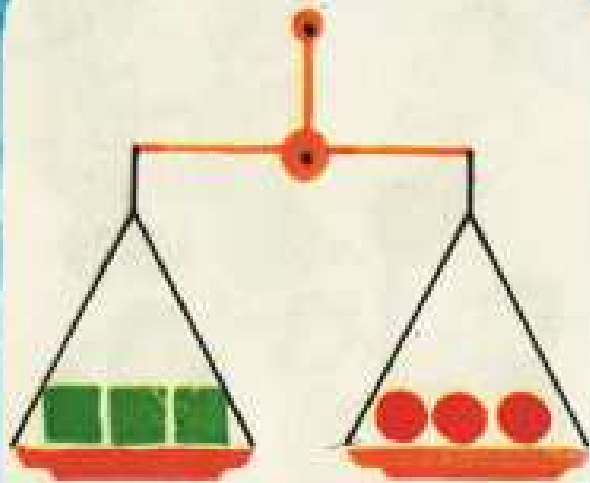
IV 17 E



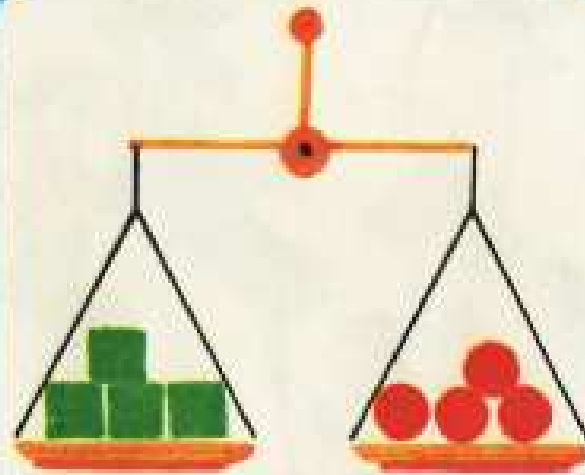
IV 17 F

18-

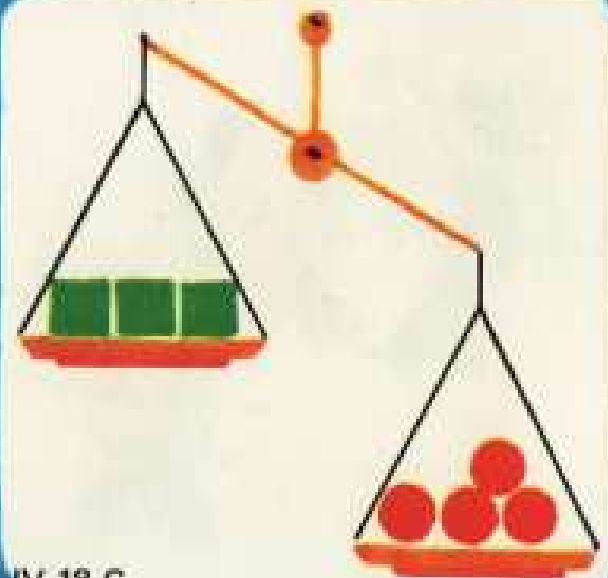
La bilancia C è squilibrata. Da che parte puoi togliere qualcosa per farla stare pari? Da che parte puoi aggiungere? Prova altre combinazioni diverse da quelle raffigurate. Se togli D da C cosa può succedere? Se aggiungi F a C? Se aggiungi ad A i pesi E, cosa può succedere? Indicazioni: $C - D \rightleftharpoons A$; $C + F \rightleftharpoons B$; $A + E \rightarrow B$; $C + D \rightarrow B$?...



IV 18 A



IV 18 B



IV 18 C



IV 18 D



IV 18 E



IV 18 F

19-

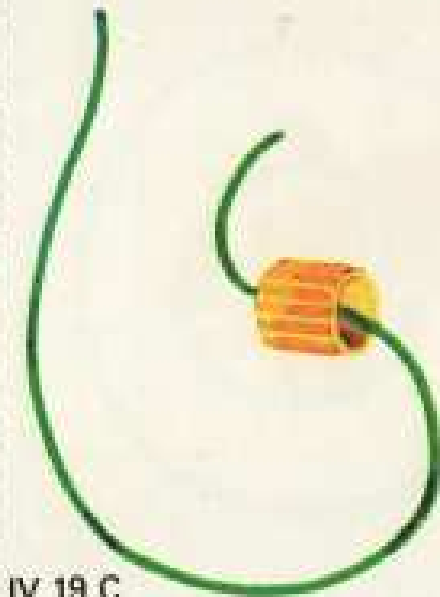
Prendi i pezzi necessari per fare una collana di pasta: il filo, i maccheroni, i cannolicchi. Mettili sulle figurine. Con quali figurine puoi fare una collana uguale a B ? Quali fig. sono equivalenti ad A ? Indicazioni: $B \rightleftharpoons A + C$; $B \rightarrow C + D + F$; $D + F \rightarrow A$; $B - A \rightarrow C \times \rightarrow E$; $D + E + F \times \rightarrow B \dots$



IV 19 A



IV 19 B



IV 19 C



IV 19 D



IV 19 E



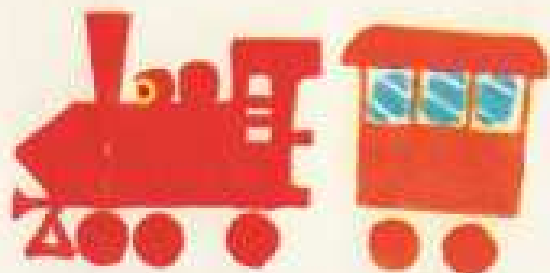
IV 19 F

20-

Costruisci il treno B, poi il treno C... costruisci il treno E. Quali vagoni del treno C devono essere lasciati al deposito se deve partire solo la locomotiva? Indicazioni: $A + F \rightleftharpoons B$; $B + D \rightleftharpoons C$; $B + F \rightleftharpoons E$; $C - F \rightarrow A + D$...



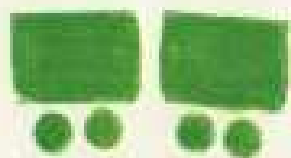
I 20 A



I 20 B



I 20 C



I 20 D



I 20 E

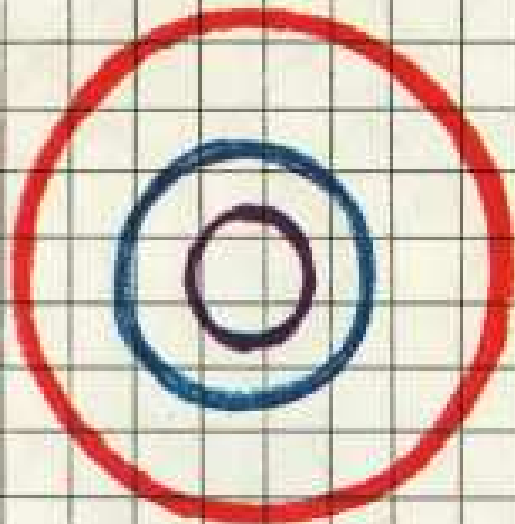


I 20 F

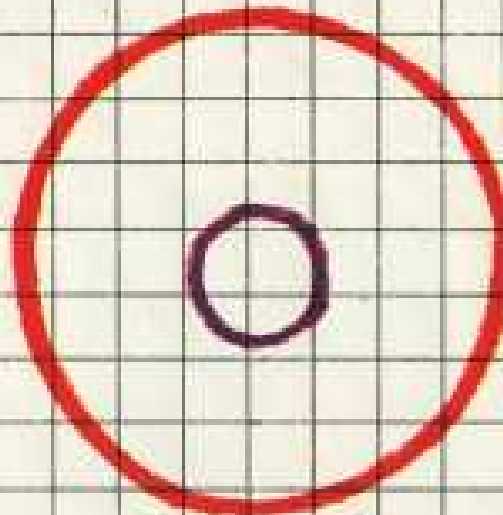
21-

Se metti il cerchio D tra i cerchi della fig. B ottieni... Se metti il cerchio F intorno alla fig. E... Indicazioni:

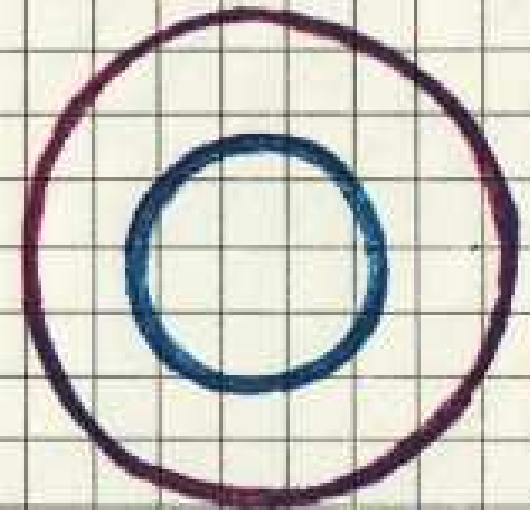
$D + B \rightarrow A$; $F + E \rightarrow A$; $F + E - D \rightarrow B$; $C - D \rightarrow F$...



IV 21 A



IV 21 B



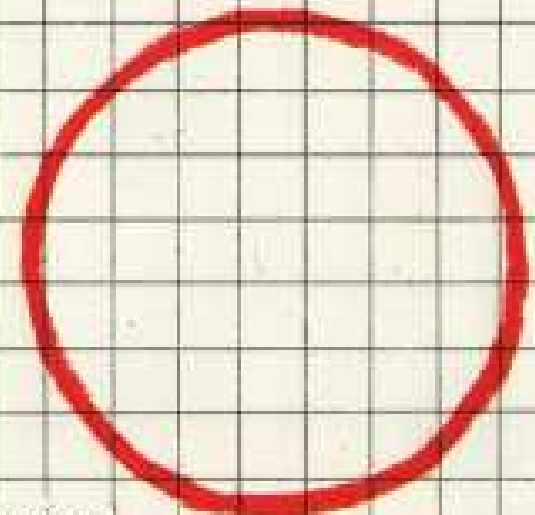
IV 21 C



IV 21 D



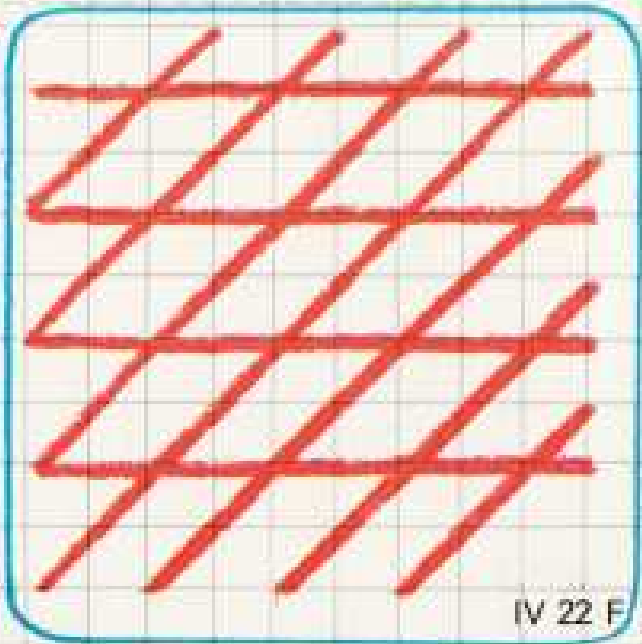
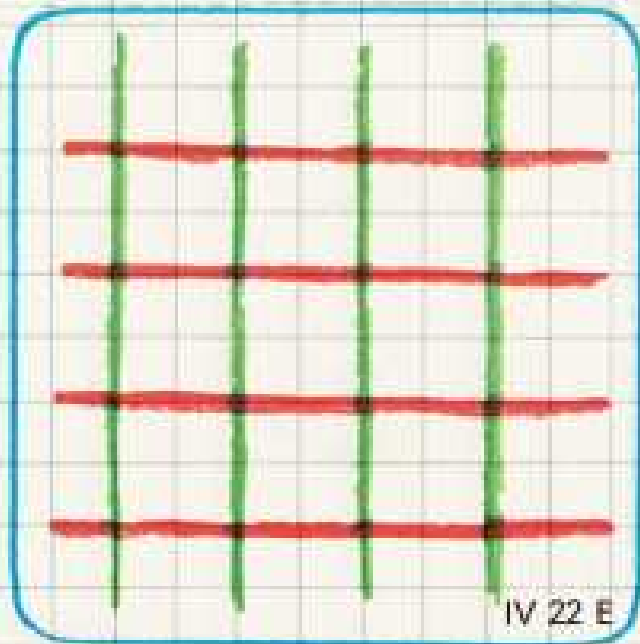
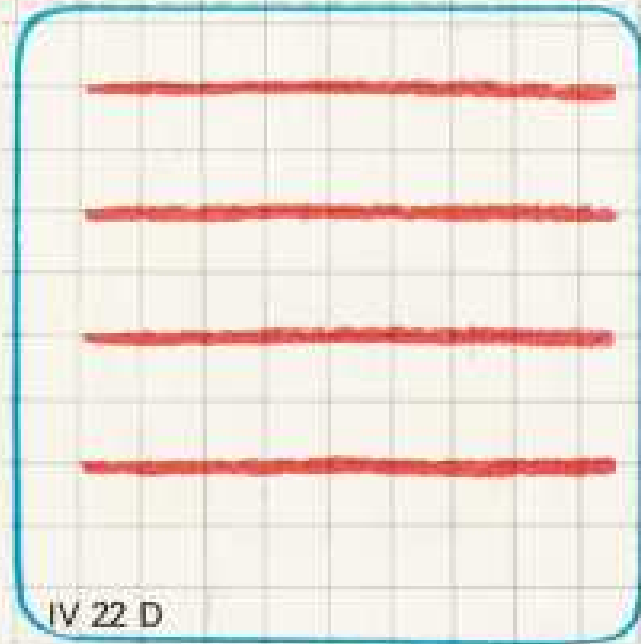
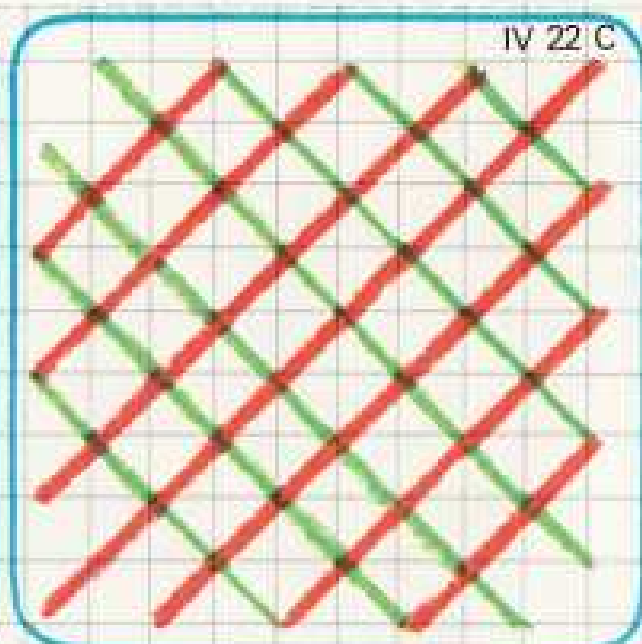
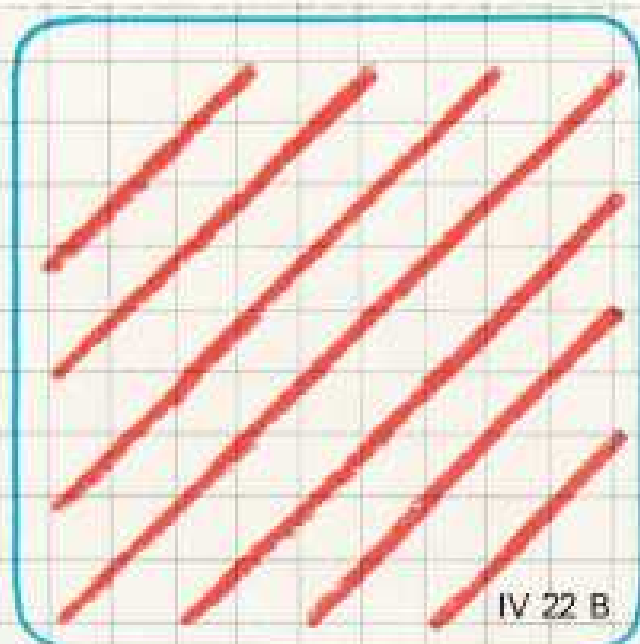
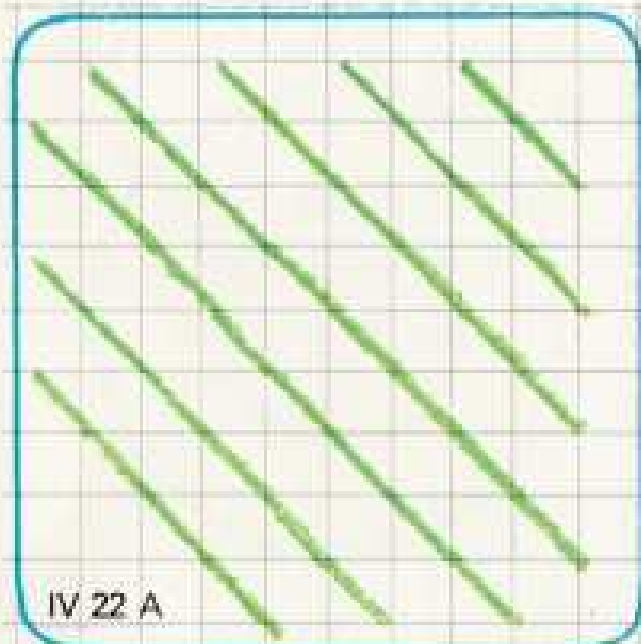
IV 21 E



IV 21 F

22-

Per avere la fig. C quali righe bisogna incrociare? e per avere la F ? Indicazioni: $A + B \rightleftharpoons C$; $B + D \rightleftharpoons F$;
 $E - D \rightarrow A...$



23-

Quali palline sono state messe nel bicchiere B ? se si tolgono, che cosa si ottiene? Se si mettono le palline F nel bicchiere A cosa si ottiene? e se si mettono nel bicchiere D ? Racconta a parole quali azioni fai per realizzare le operazioni. Indicazioni: $E + A \rightarrow B$; $A + F \rightarrow C$; $C - F \rightarrow A$; $C - F \rightarrow D$; $D + E \rightarrow B$...



IV 23 A



IV 23 B



IV 23 C



IV 23 D



IV 23 E

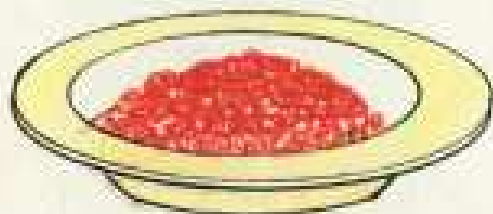


IV 23 F

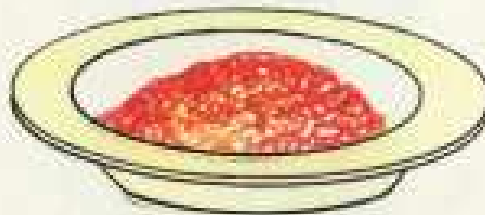
24-

Se versi il contenuto del piatto A sul piatto B, che cosa ottieni? Come puoi ottenere la situazione della fig. E? Puoi tornare ad avere B e C? Cosa devi fare per ottenere A e B da D? Indicazioni: $A + B \rightleftharpoons D$; $A + C \rightarrow E$; $A + C \nrightarrow F$...

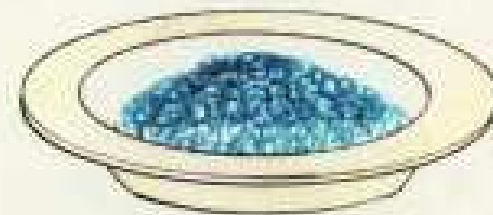
IV 24 A



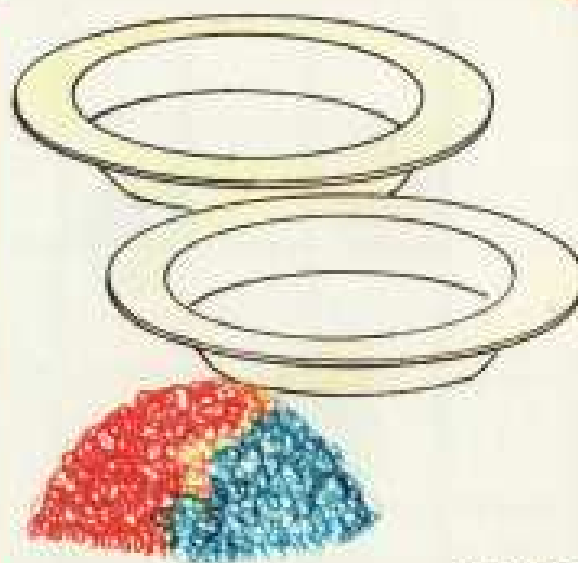
IV 24 B



IV 24 C



IV 24 D



IV 24 E



IV 24 F

25-

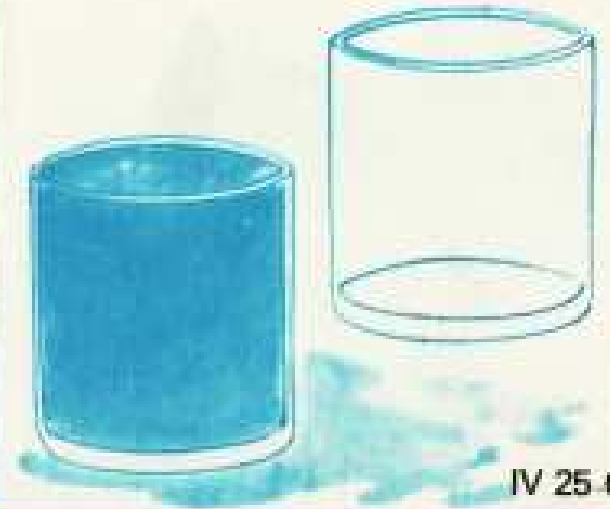
È possibile versare tutta l'acqua di F in E ? Cosa può succedere: se ci si ferma quando E è pieno? ... e se si continua a versare tutto? È lo stesso se si versa F in E oppure E in F ? È possibile riottenere E ed F partendo da A ? e partendo da C ? Indicazioni: $F + E \rightleftharpoons A$; $F + E \rightarrow C$; $D + E \rightarrow B$; $A \xrightarrow{\times} C$; $C \xrightarrow{\times} E + F$...



IV 25 A



IV 25 B



IV 25 C



IV 25 D



IV 25 E



IV 25 F

26-

Ai martelli della fig. E si sono staccati i manici. Come si possono ricomporre i martelli? quale è la testa del martello che ci vuole per la fig. F? Con le teste A e B e i manici D non si possono ottenere i martelli E. Indicazioni: $A + B + C \rightleftharpoons E$; $B + F \rightarrow E$; $F - C \rightarrow A$; $A + B + D \times \rightarrow E$...



IV 26 A



IV 26 B



IV 26 C



IV 26 D



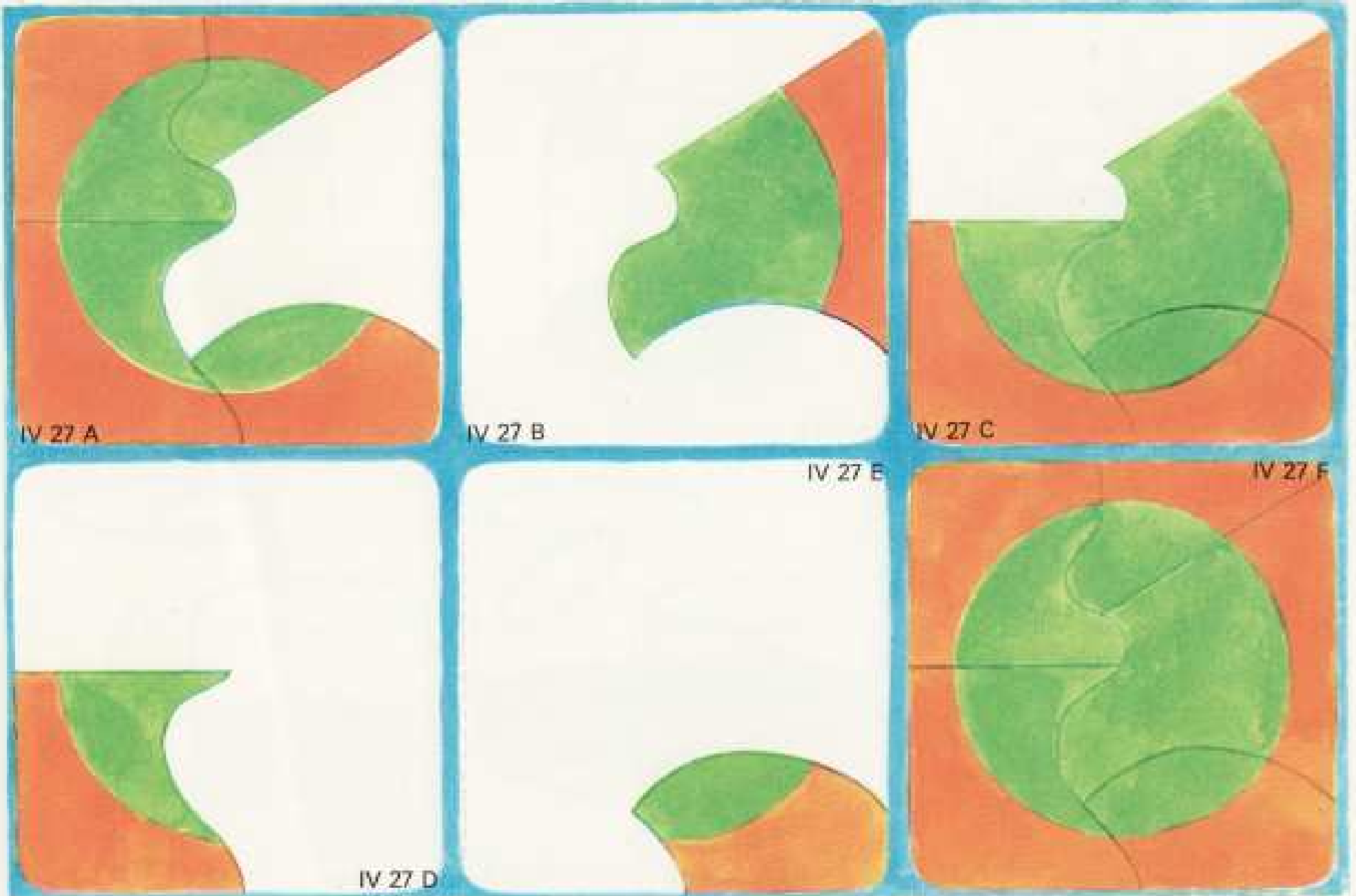
IV 26 E



IV 26 F

27-

Come puoi ricomporre la fig. F ? Quale è il pezzo che manca alla fig. A ? Quali pezzi sono stati messi insieme per costruire la fig. C ? Indicazioni: $A + B \rightarrow F$; $B + D + E \rightarrow C$; $F - A \rightarrow B...$

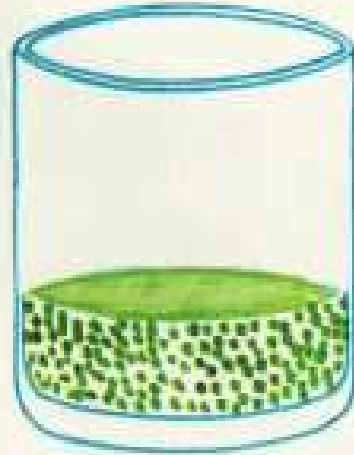


28-

Se si travasa un po' del bicchiere pieno che è in D in quello vuoto, cosa si ottiene? C'è un altro modo per arrivare alla stessa situazione? Cosa ti serve per ottenere la miscelanza di F? È possibile tornare indietro? Indicazioni: $E \rightleftharpoons D$; $A + B \rightleftharpoons E$; $B + C \rightleftharpoons F$; $A + B \rightarrow D$...



IV 28 A



IV 28 B



IV 28 C



IV 28 D



IV 28 E



IV 28 F

29-

Metti gli anelli alle braccia delle stelle di mare. Mettere gli anelli D alla stella C è come mettere gli anelli F alla stella A ? Se si mettono gli anelli E alla stella A, che cosa si ottiene? Puoi dire con parole quali fig. bisogna mettere insieme per avere la stella B, e un'altra stella con tutti gli anelli? Indicazioni: $A + E \rightarrow C$; $D + E \rightarrow F$; $A + F \rightarrow C + D...$



IV 29 A



IV 29 B



IV 29 C



IV 29 D



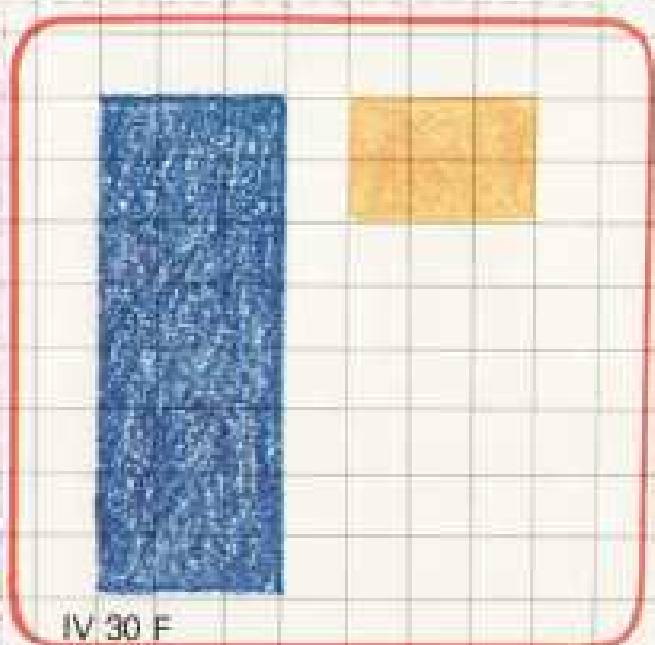
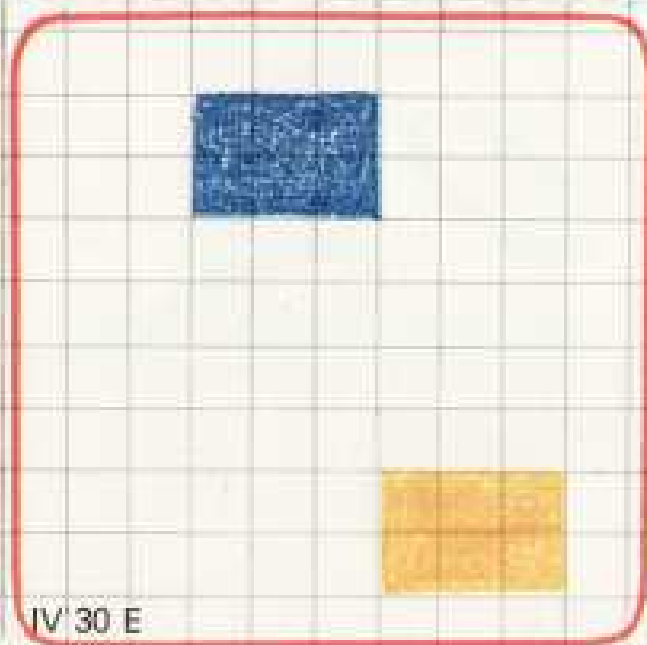
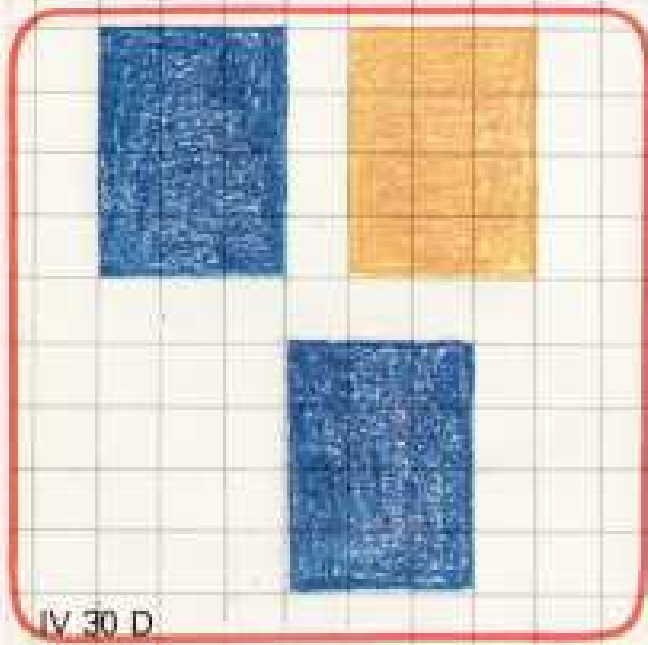
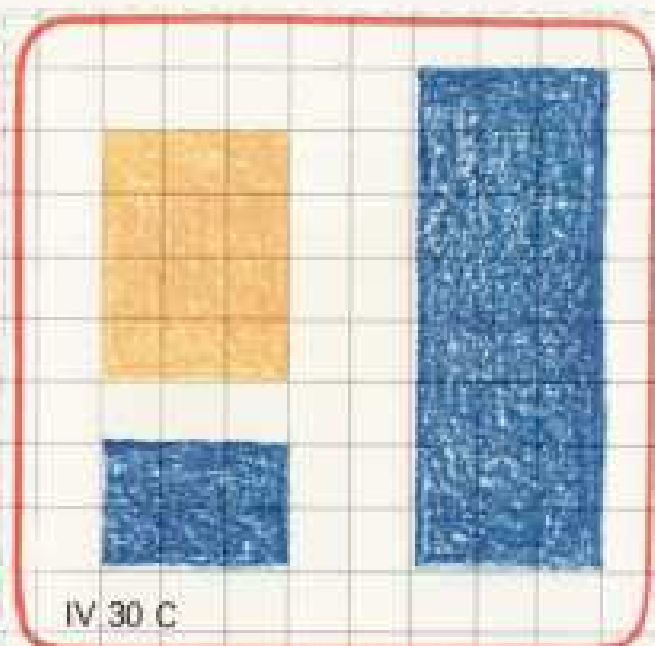
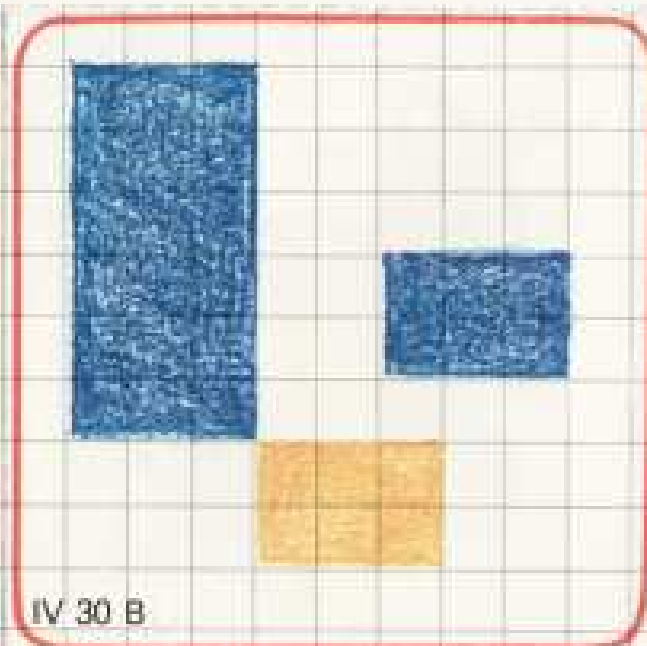
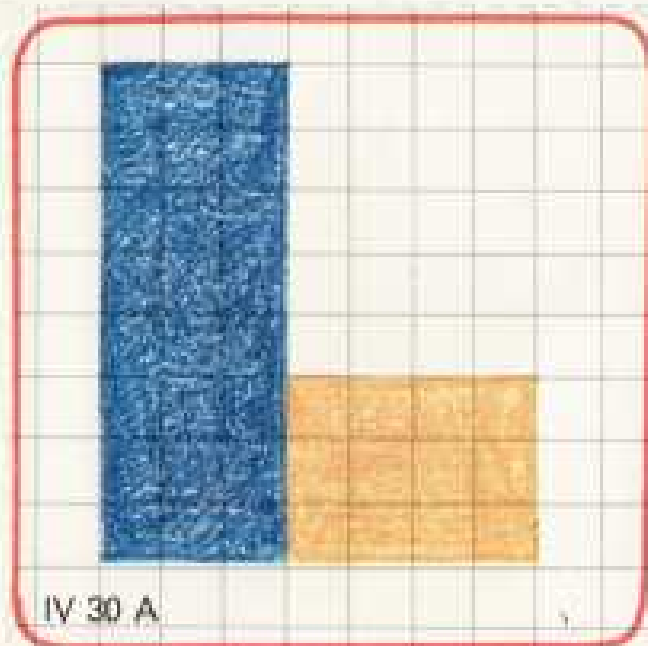
IV 29 E



IV 29 F

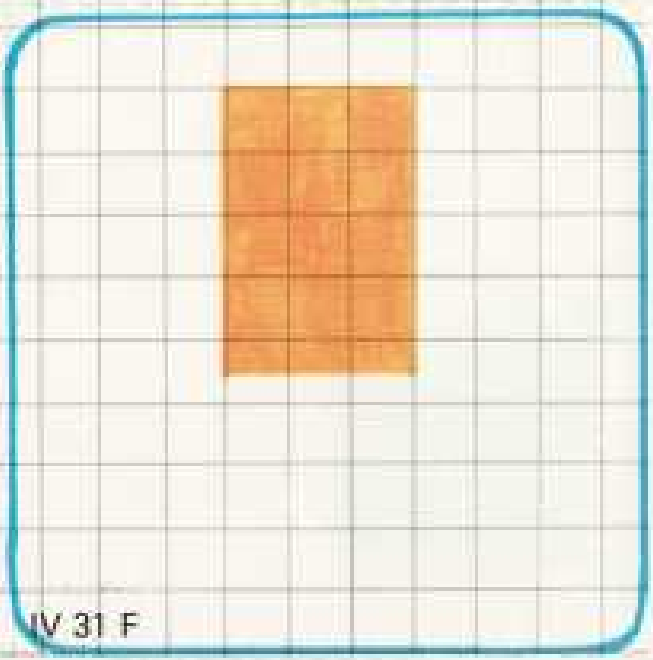
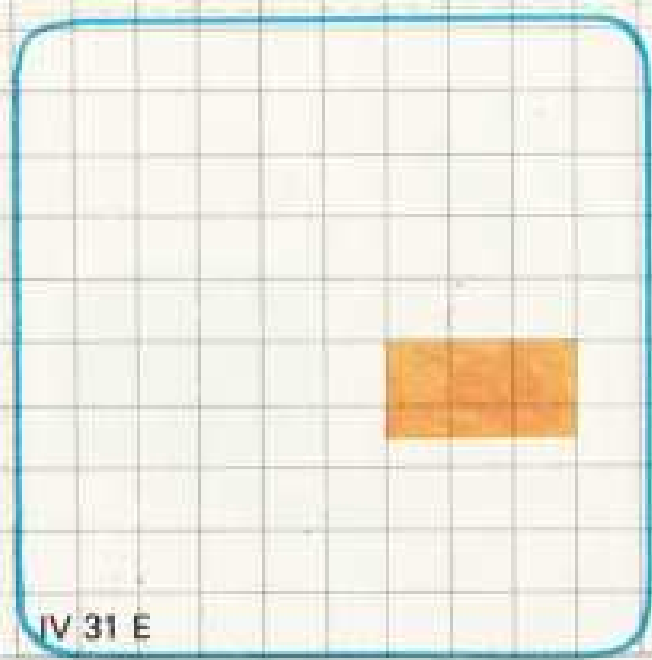
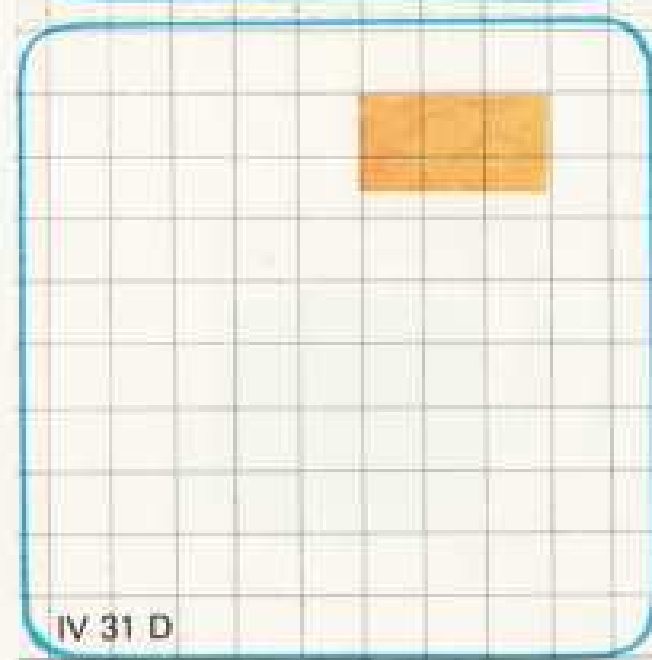
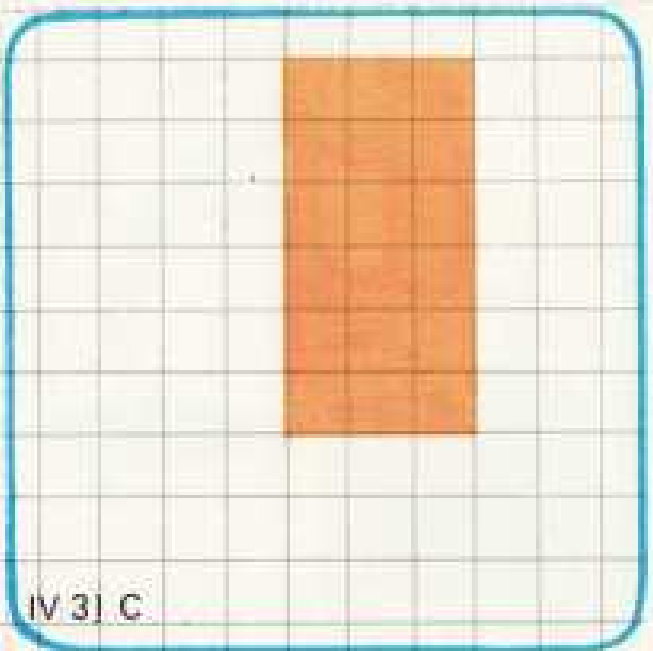
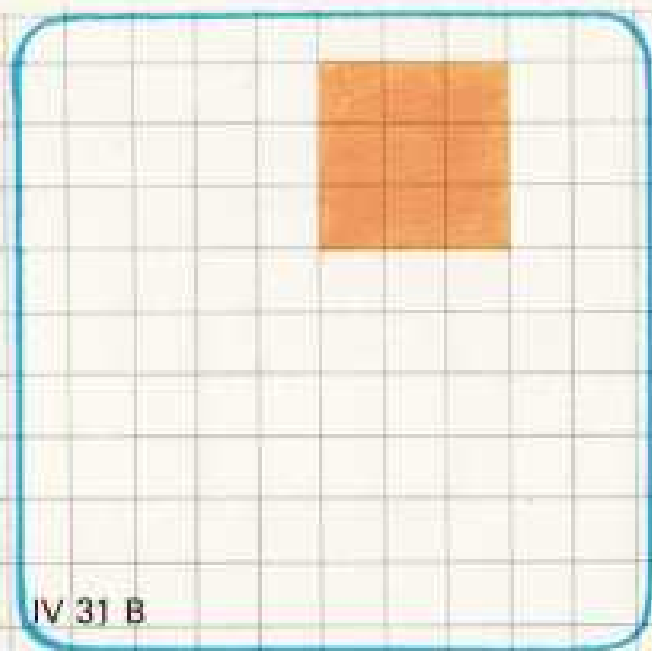
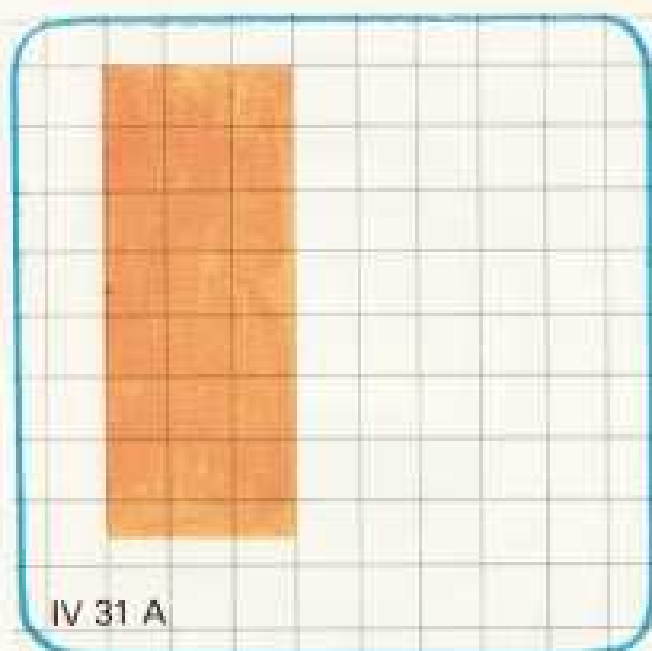
30-

Dove puoi prendere i pezzi colorati che servono per fare C ? Cosa puoi ottenere scomponendo in parti le strisce di A ? Prova con delle vere strisce di carta. Puoi ottenere B a partire da F ? Indicazioni: $B + E \rightarrow C$; $A \rightarrow D$; $B \rightarrow F$; $F + E \rightarrow C$; $C - E \rightarrow B...$



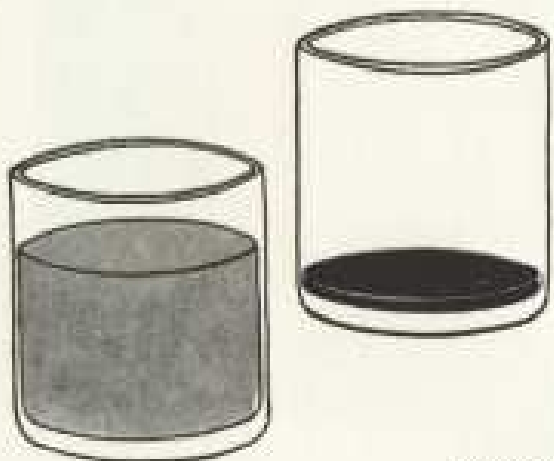
31-

Se dividi la striscia di C in due pezzi, cosa puoi ottenere? C'è nelle altre figurine? E se la dividi in tre pezzi? Cosa puoi aggiungere a C per avere A? Indicazioni: $C \rightarrow F + E$; $C \rightarrow F + D$; $C \rightarrow B + E + D$; $B - D \rightarrow E$; $A - D \rightarrow C...$



32-

Se si versa un po' di nero nell'acqua limpida, l'acqua diventa grigia... se se ne versa di più, l'acqua diventa più scura... se si versa dell'acqua nel nero, il nero si schiarisce... una volta mescolati, acqua e nero non si possono più separare. Indicazioni: $B + C \rightarrow D$; $C + B \rightleftharpoons A$; $C + B \rightleftharpoons D$; $F + B \rightarrow E$; $D \rightleftharpoons E$



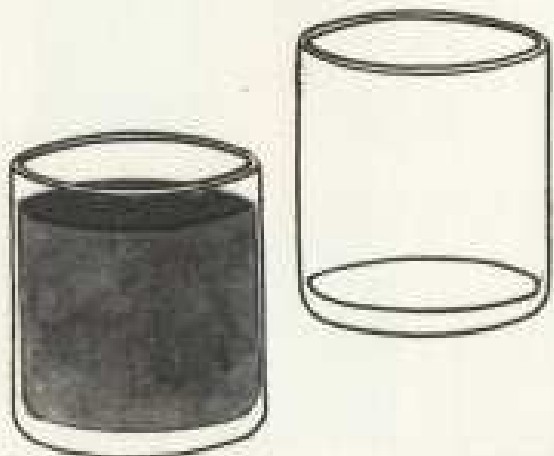
IV 32 A



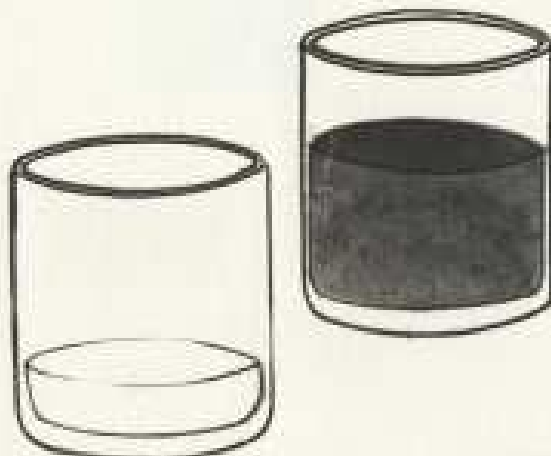
IV 32 B



IV 32 C



IV 32 D



IV 32 E



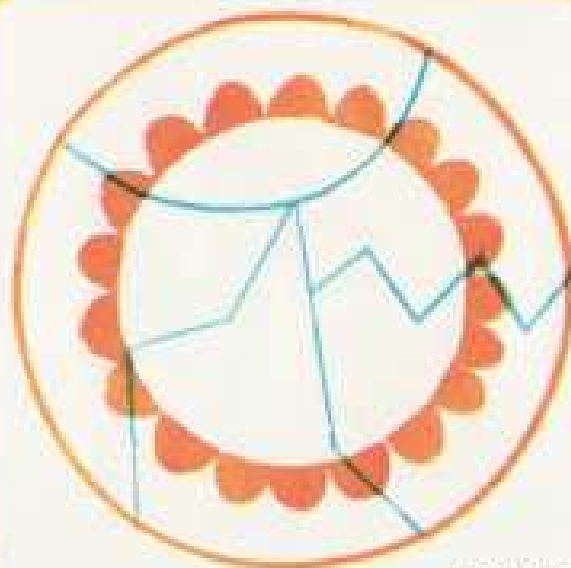
IV 32 F

33.

Due piatti si sono rotti in pezzi. Quale puoi ricostruire usando le figurine con i cocci? Prova a rimettere insieme i pezzi fino a ricostruire il piatto. Indicazioni: $E + F \rightarrow D$; $E + C \rightarrow A$; $E + C \nrightarrow B$; $C - F \nrightarrow E$...



IV 33 A



IV 33 B



IV 33 C



IV 33 D



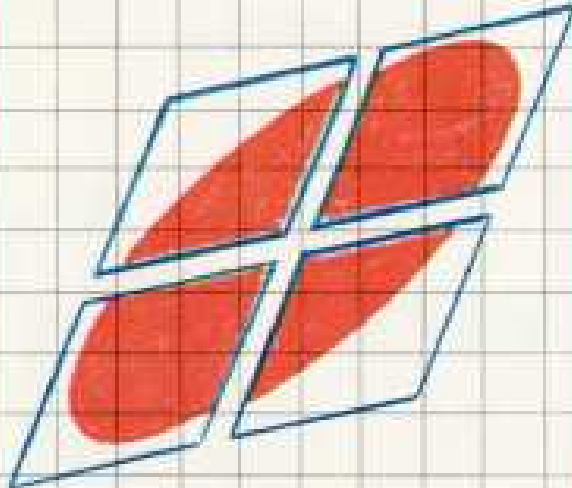
IV 33 E



IV 33 F

Con quali fig. puoi riottenere l'ovale della fig. A ? È possibile riordinare i pezzi della fig. E per ottenere la fig. A ? Che cosa manca in fig. D per ottenere l'intero ovale? Indicazioni: $D + C \rightarrow A$; $A \leftrightarrow E$; $F \times \rightarrow B$; $C + F \times \rightarrow D...$

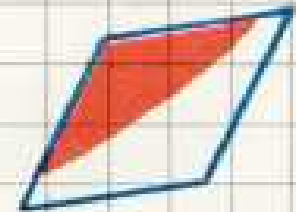
IV 34 A



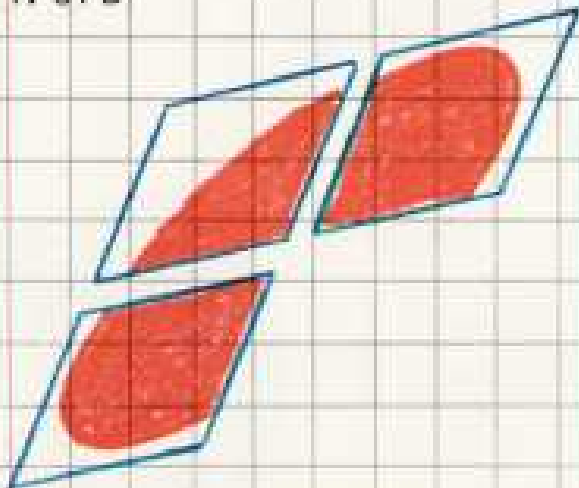
IV 34 B



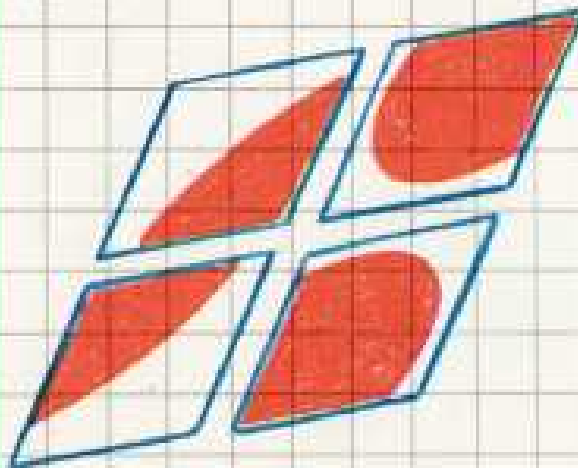
IV 34 C



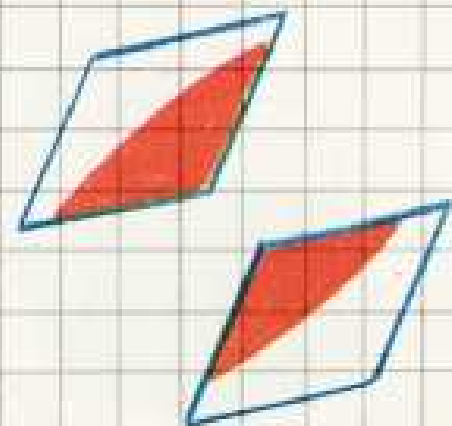
IV 34 D



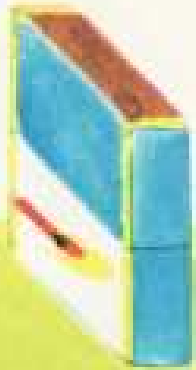
IV 34 E



IV 34 F



Per fare la costruzione F come puoi cominciare ? Se metti le scatole di A insieme alle scatole di C, che cosa puoi costruire ? Si può costruire B ma anche F. Per avere E si può mettere insieme F e A, ma anche F e C, ma anche B e A... E se si vuole smontare E ? e B ?... Indicazioni: $A + C \rightarrow B$; $A + C \rightarrow F$; $F + A \rightarrow E$; $F + C \rightarrow E$; $B + A \rightarrow E$; $B \rightarrow F$...



IV 35 A



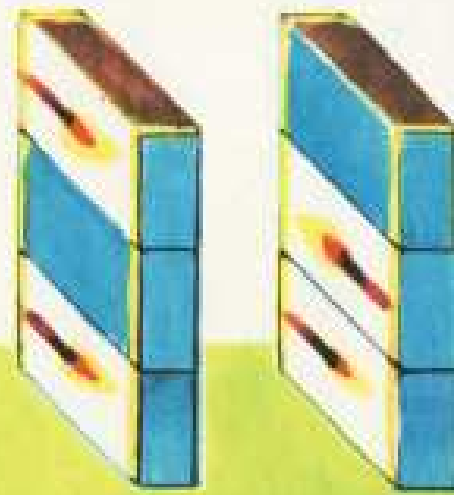
IV 35 B



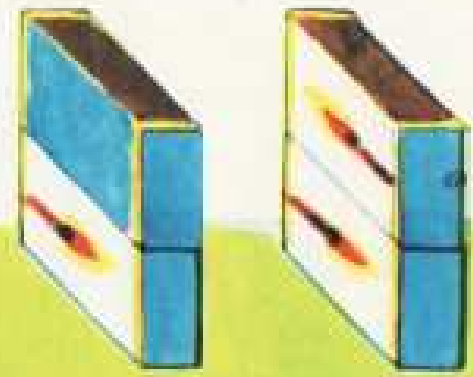
IV 35 C



IV 35 D



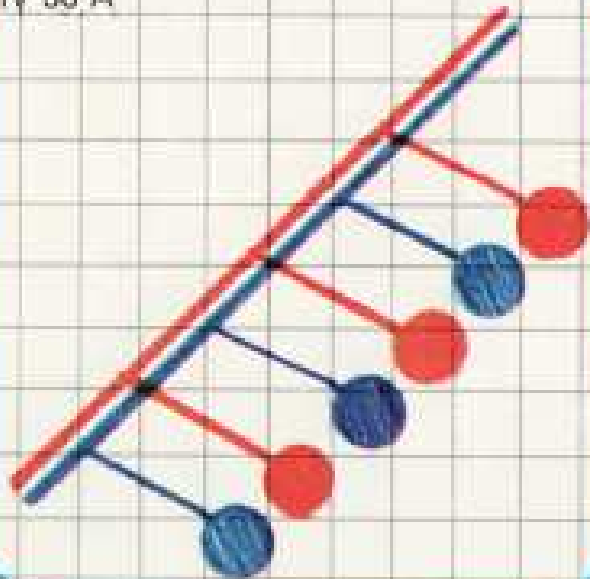
IV 35 E



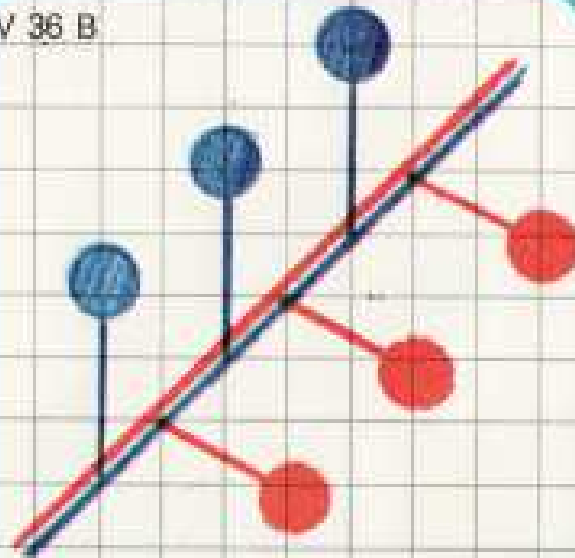
IV 35 F

La fig. B è composta con gli stessi elementi della fig. A ? In quali figurine ci sono questi elementi? È possibile usare la fig. E per costruire A ? Indicazioni: $A \rightarrow B$; $C + F \rightarrow B$; $B + C \rightarrow D + E$...

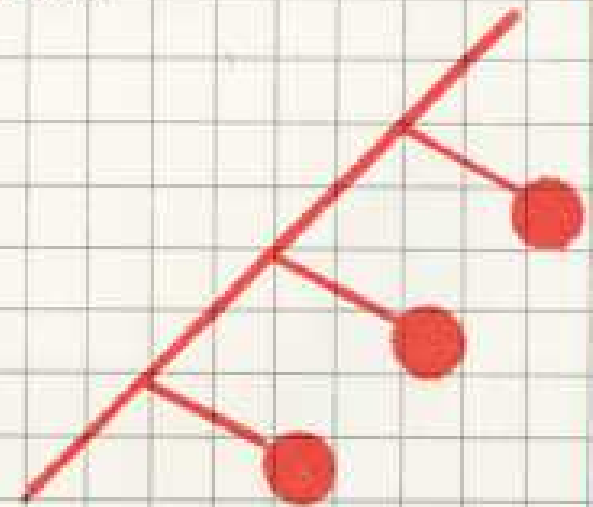
IV 36 A



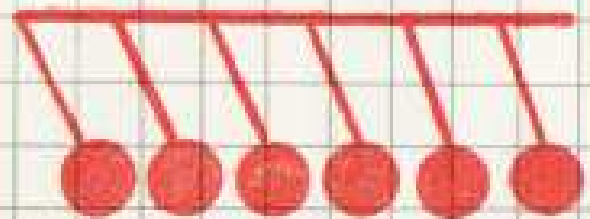
IV 36 B



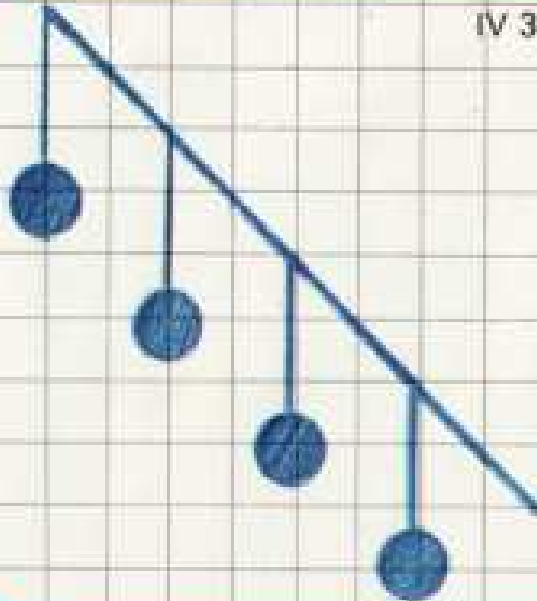
IV 36 C



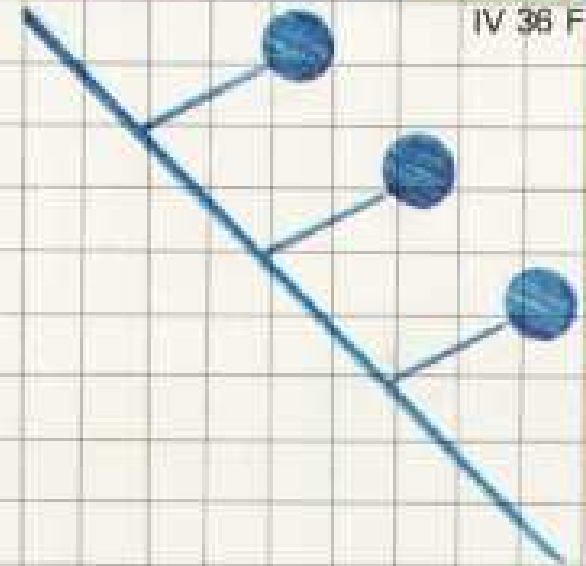
IV 36 D



IV 36 E

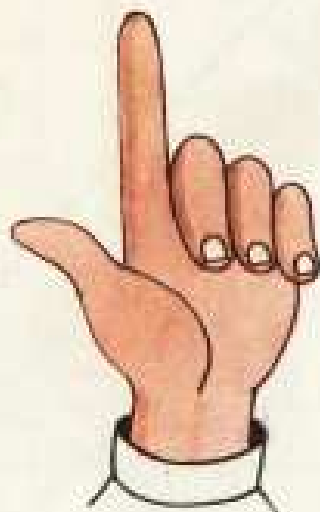


IV 36 F

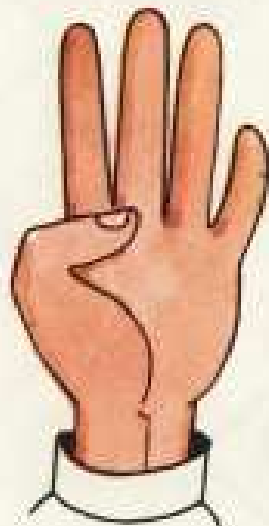


38-

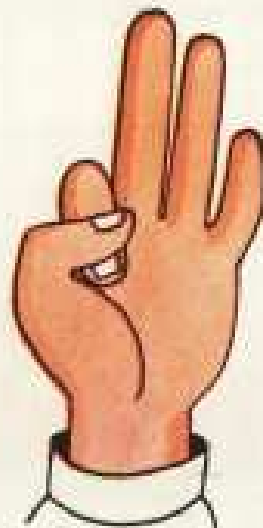
Per avere tante dita alzate quante quelle della fig. F, quali figurine puoi usare? Se un bambino mette le mani come nelle fig. A e B, e un altro come nelle fig. C ed E, hanno tutti e due tante dita alzate quante quella della fig. F? Fai con un altro bambino le operazioni costruite con le figurine e inventane altre. Indicazioni: $C + E \rightarrow F$; $B + A \rightarrow F$; $A \rightarrow D$; $B + D \rightarrow F$; $B - D \rightarrow A...$



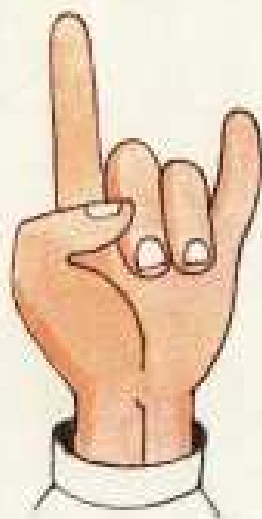
IV 38 A



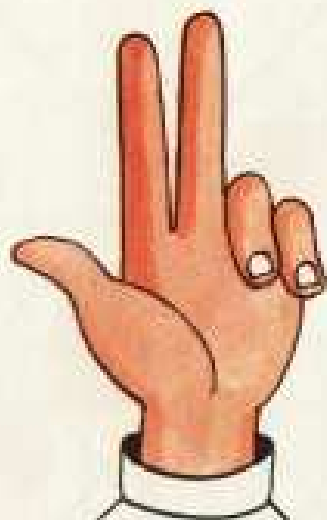
IV 38 B



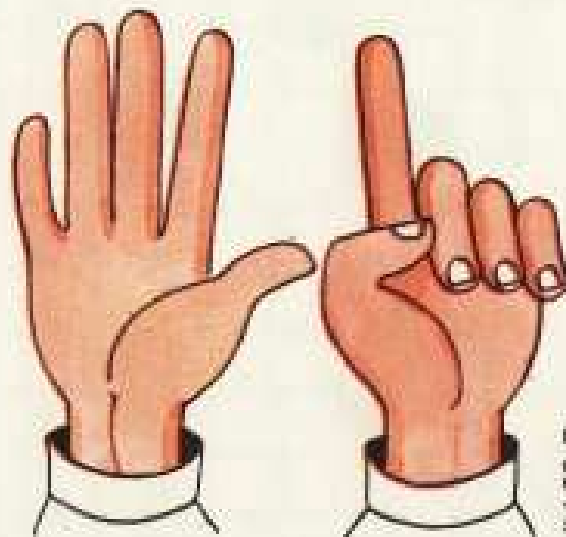
IV 38 C



IV 38 D



IV 38 E



IV 38 F

39-

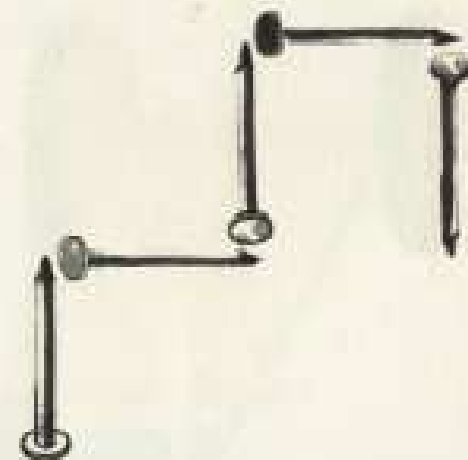
Per costruire la fig. C quali fig. puoi adoperare? La fig. C si può ottenere immaginando di cambiare la disposizione dei chiodi della fig. D? Si può trasformare, sempre pensando di cambiare la disposizione degli elementi, la fig. E nelle fig. B e C? Prova anche lavorando con veri chiodi. Indicazioni: $C \rightarrow A + B$; $C \rightleftharpoons D$; $E \rightarrow B + C$; $C + D - A \rightarrow E$; $A + C \rightarrow E + F...$



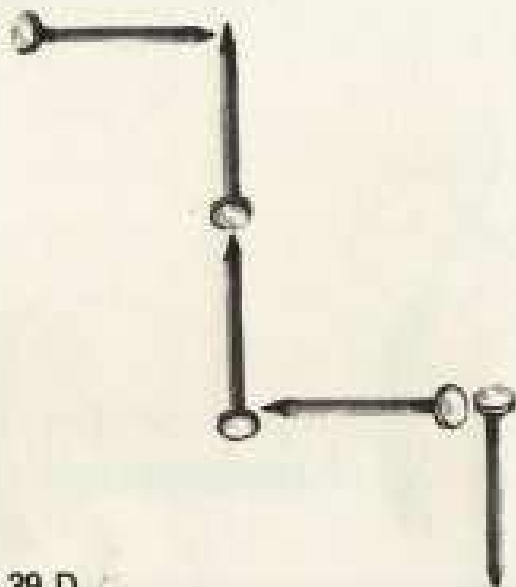
IV 39 A



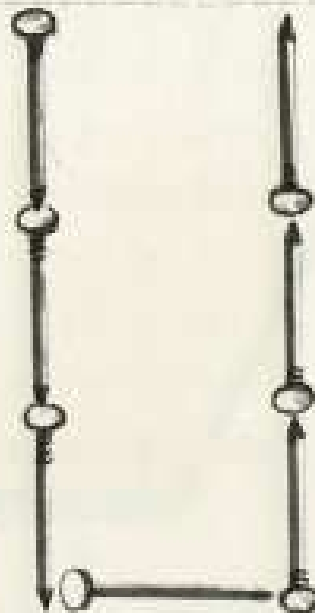
IV 39 B



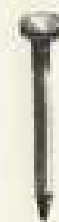
IV 39 C



IV 39 D

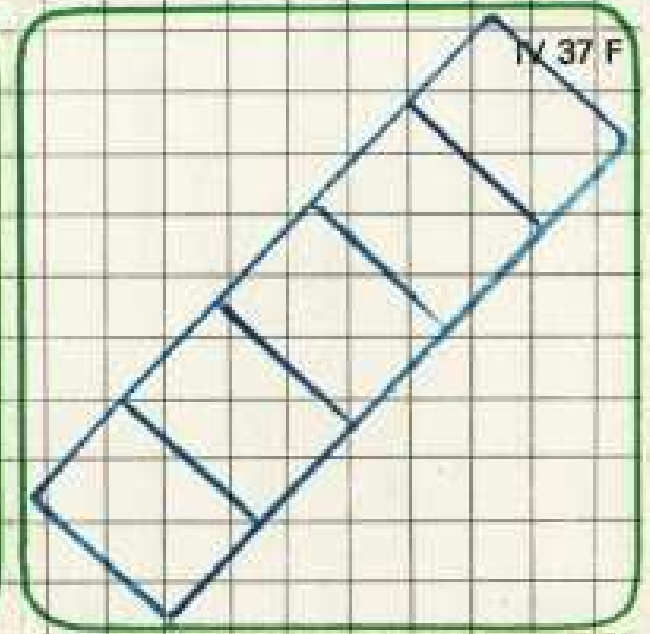
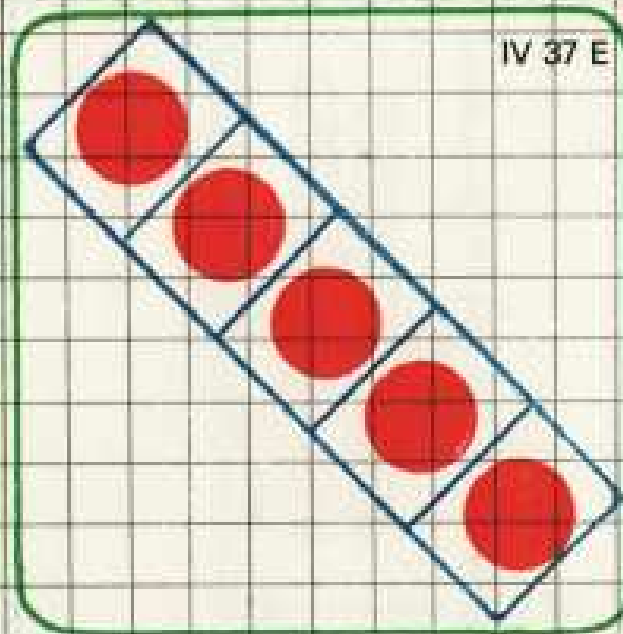
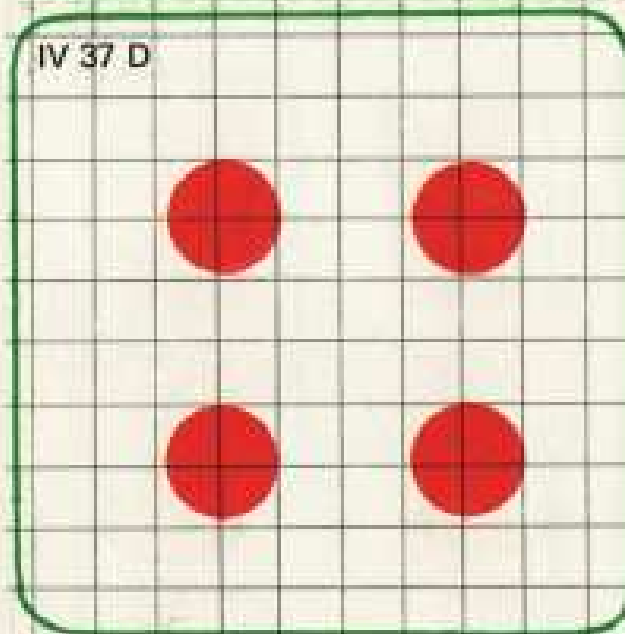
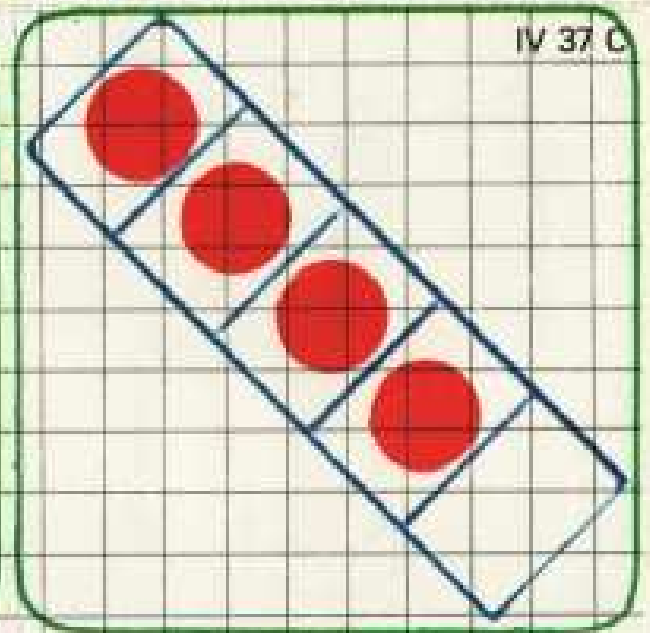
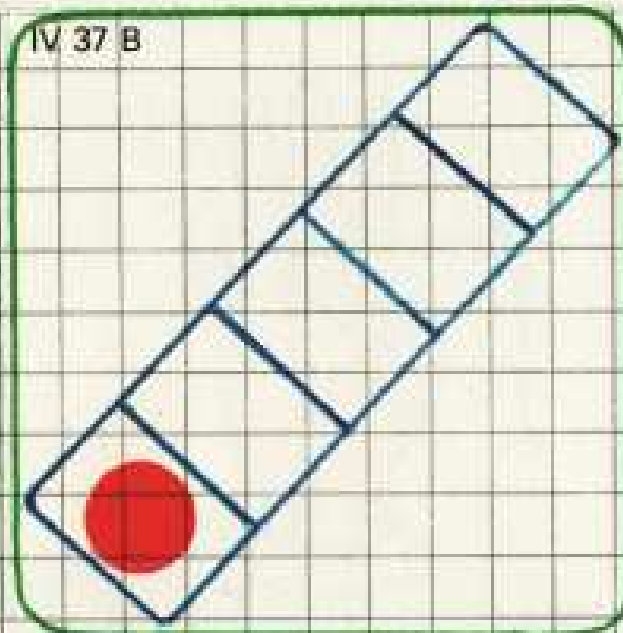
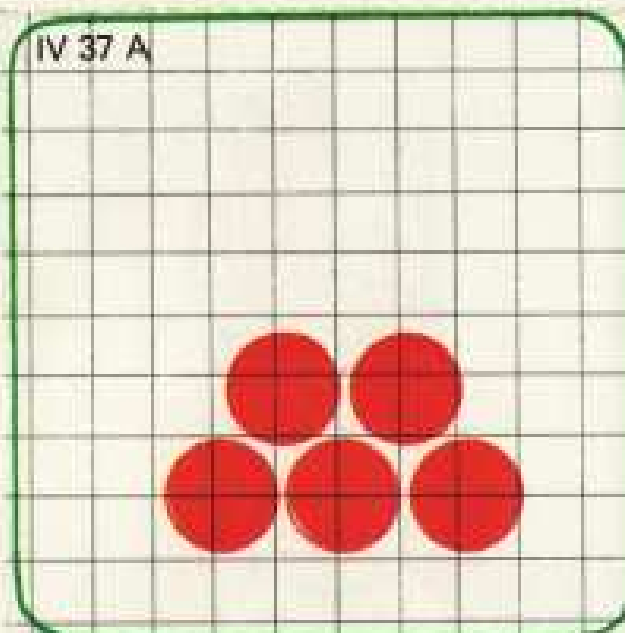


IV 39 E



37-

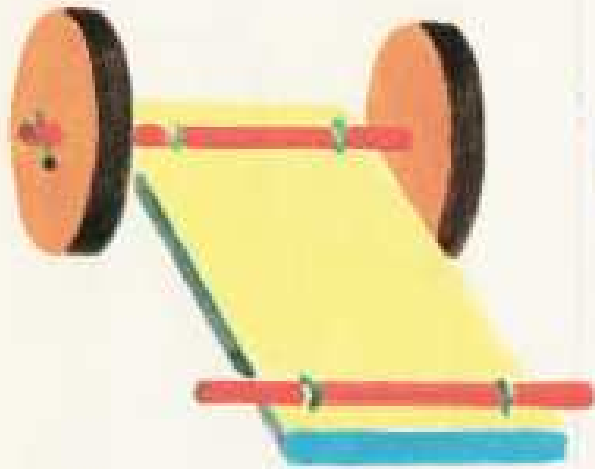
Se si mettono le palle A nello scaffale F si ottiene... Se si tolgono le palle D dallo scaffale E si ottiene... Se si sposta nello scaffale C la pallina dello scaffale B, si ottiene uno scaffale tutto pieno e uno tutto vuoto, cioè E ed F... Indicazioni: $A + F \rightarrow E$; $E - D \rightarrow B$; $B + C \rightarrow E + F$; $D + F \rightarrow C...$



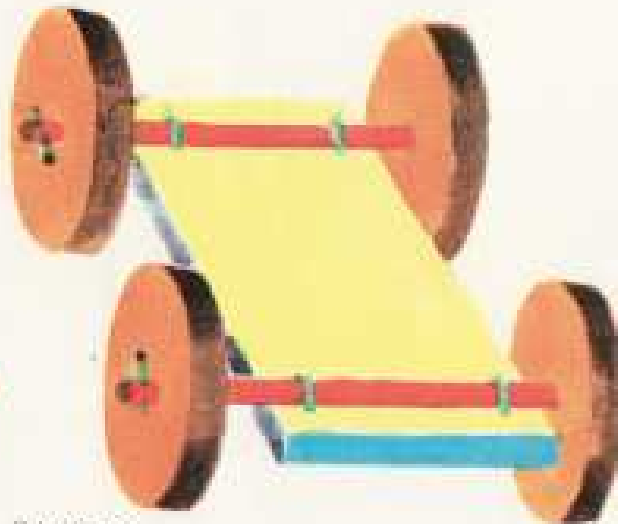
40-

Per costruire il carrello B quali fig. puoi prendere? Quali non si possono prendere? e per completare il carrello F ?

Indicazioni: $D + A \rightarrow B$; $D + F \nrightarrow B$; $C + F \rightarrow B$; $D + E \nrightarrow F$...



IV 40 A



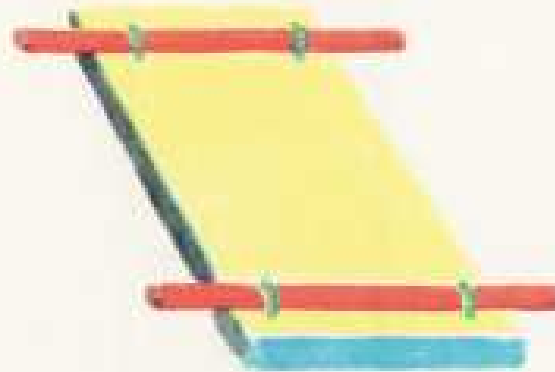
IV 40 B



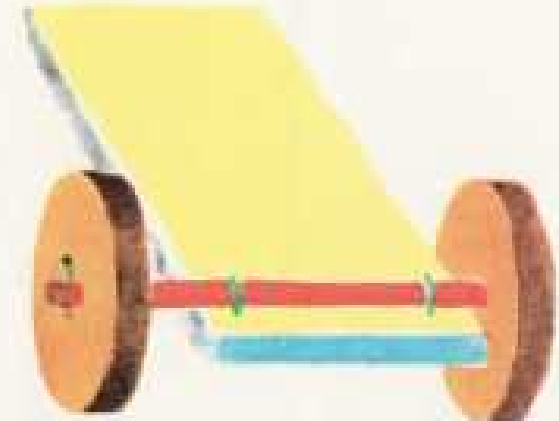
IV 40 C



IV 40 D



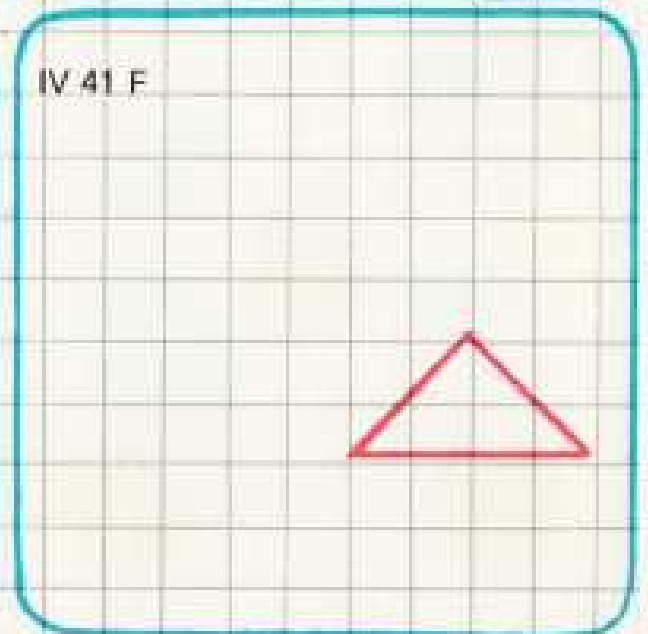
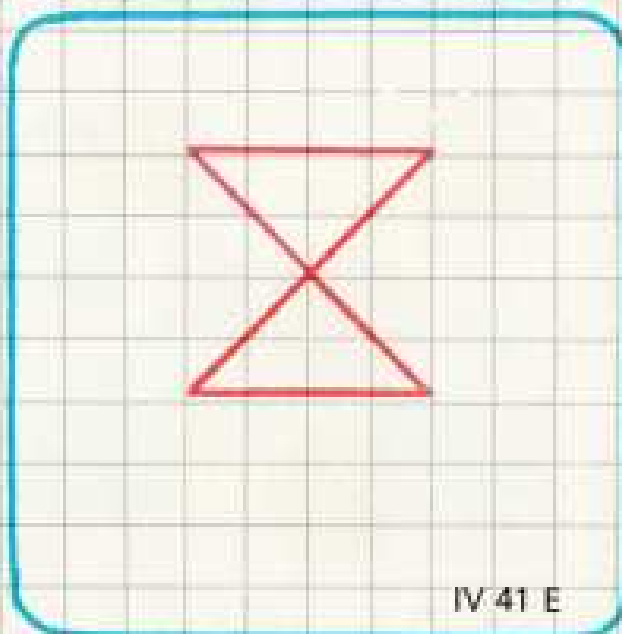
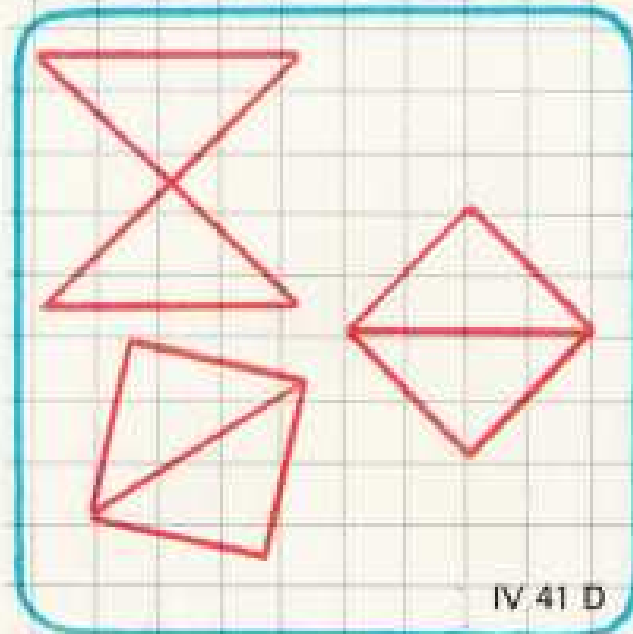
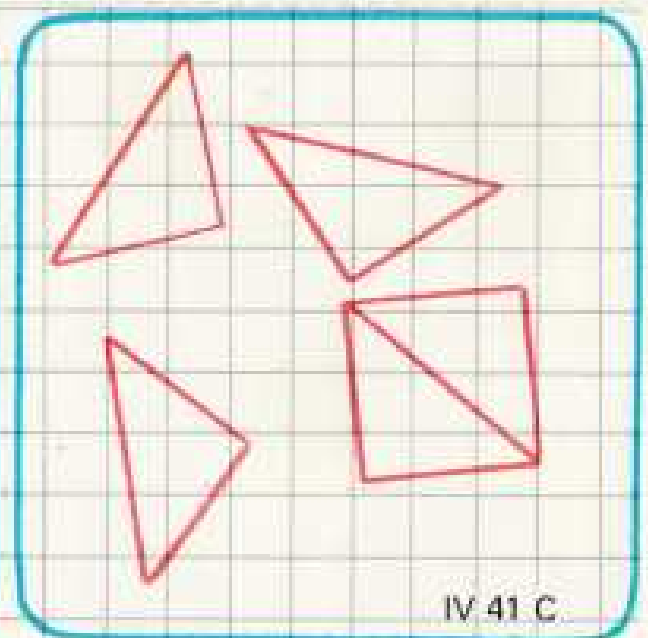
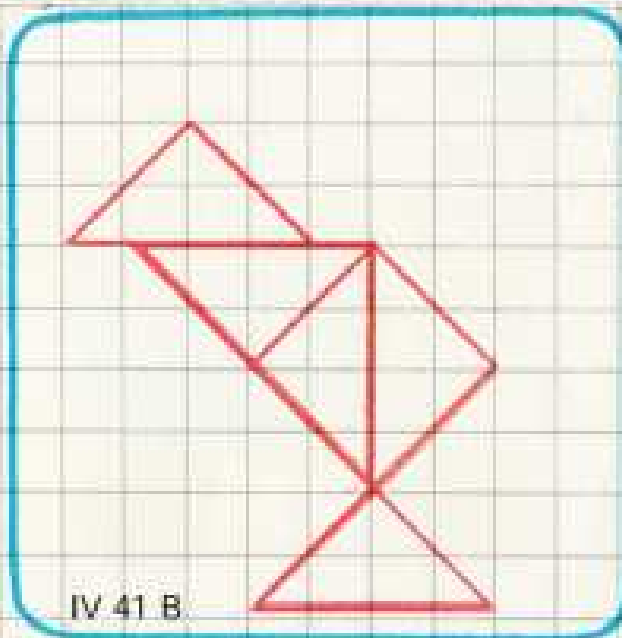
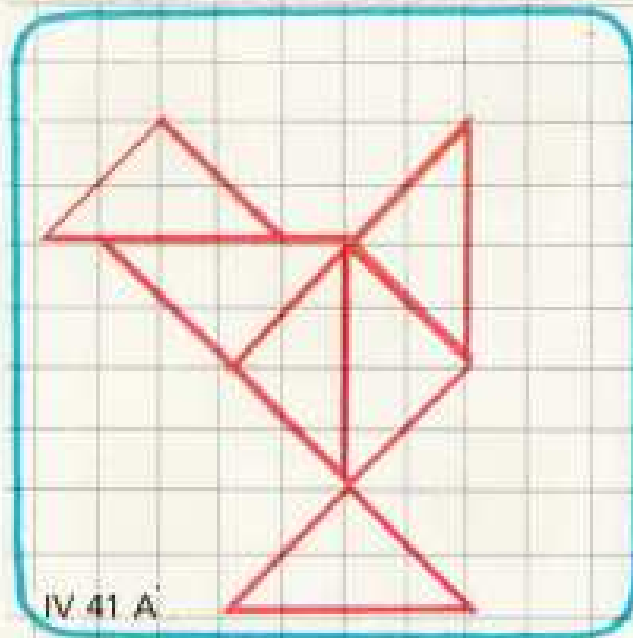
IV 40 E



IV 40 F

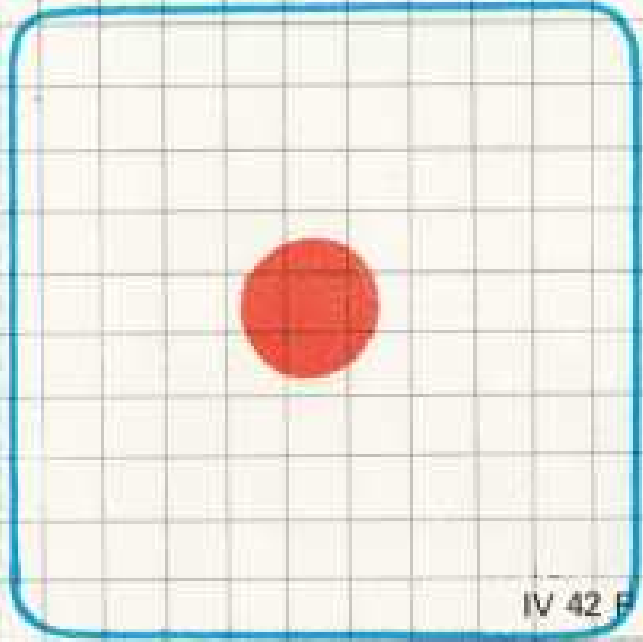
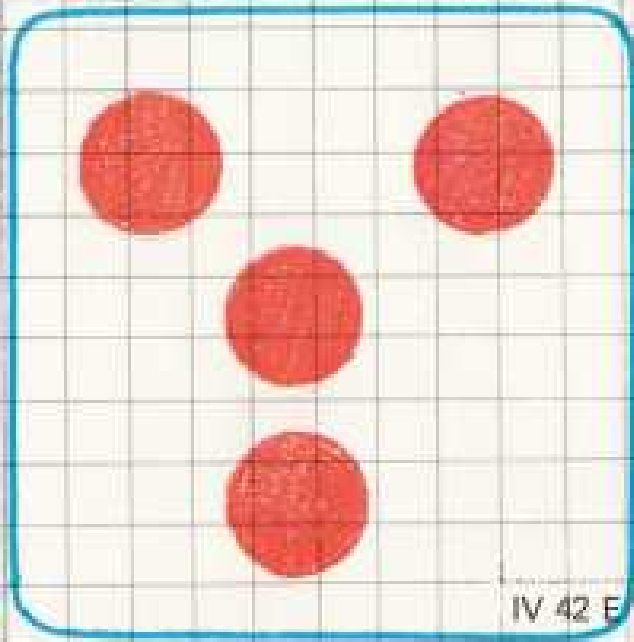
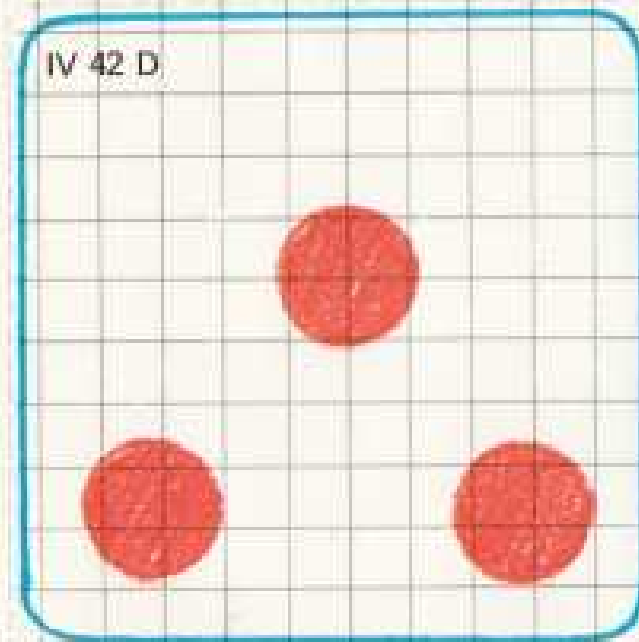
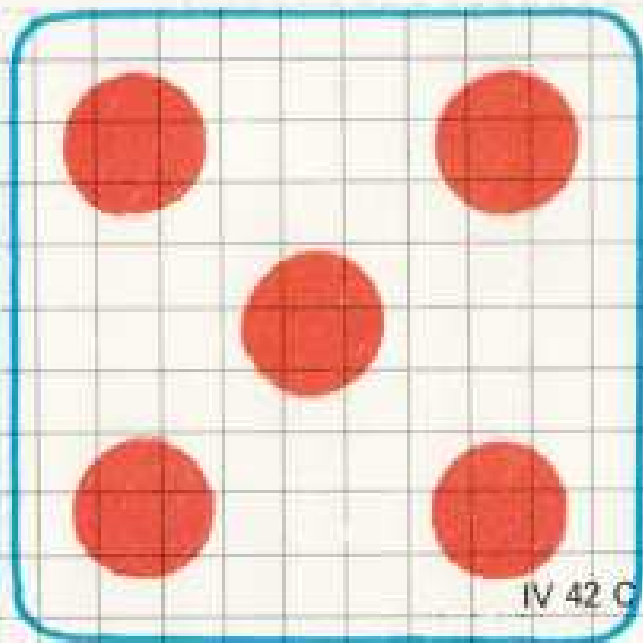
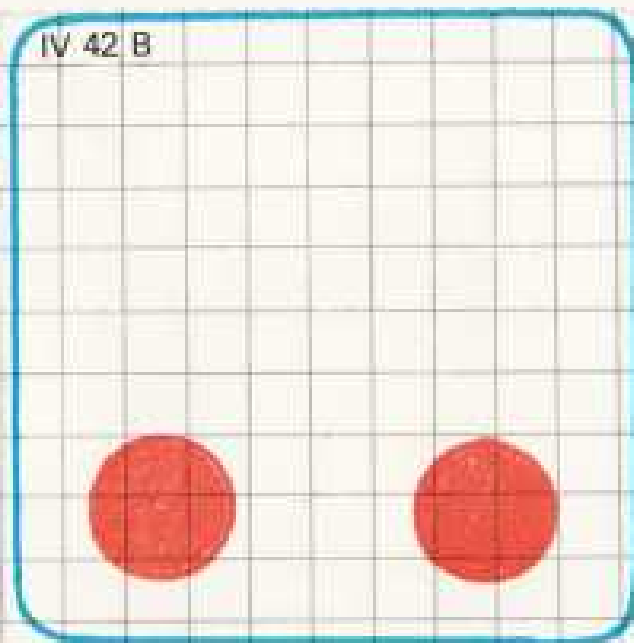
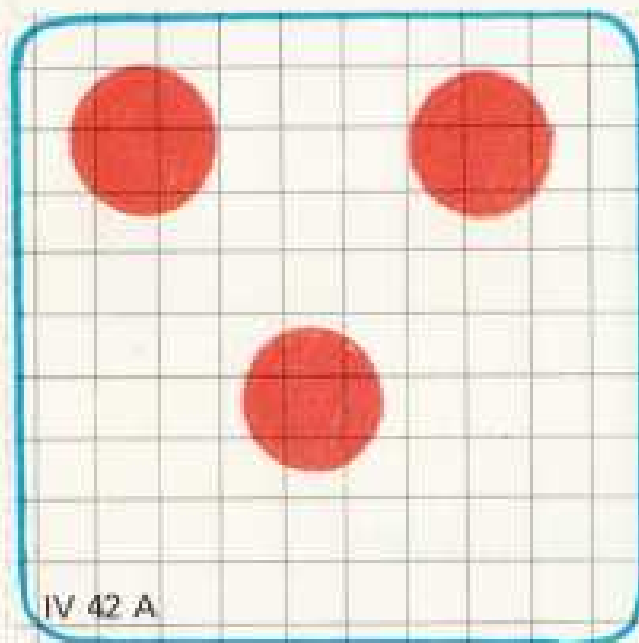
41-

Potendo cambiare la disposizione degli elementi in C si può ottenere la fig. B ? e la fig. D ? Per mettere la coda al pulcino B, quali figurine devi prendere? Puoi costruire A usando C ed F ? Indicazioni: $C \rightarrow B$; $C \not\rightarrow D$; $A \rightarrow D$; $B + F \rightarrow A$; $D - F \rightarrow C...$



42-

Usando le palle disegnate nelle fig. A e B, quale fig. puoi comporre? La fig. A è equivalente alla fig. D ? Si può immaginare di costruire una figura uguale a C mettendo insieme e spostando le palle delle fig. E ed F ? Indicazioni: $C \rightleftharpoons A + B$; $A \rightarrow D$; $E + F \rightarrow C$; $C - E \rightarrow F...$



Nella fig. A alcuni bambini stanno giocando intorno al tavolo. Con quali altre figurine puoi avere un tavolo con altrettante sedie e altrettanti bambini che giocano? Se togli dalle fig. A gli oggetti della fig. D e poi quelli della fig. F che succede? C'è qualche bambino in piedi? Come puoi fare due tavoli con cinque bambini che giocano in ciascun tavolo? Indicazioni: $C + E \rightarrow A$; $B + D + F \rightarrow A$; $A - D - F \rightarrow B...$

IV 43 A



IV 43 B



IV 43 C

IV 43 D

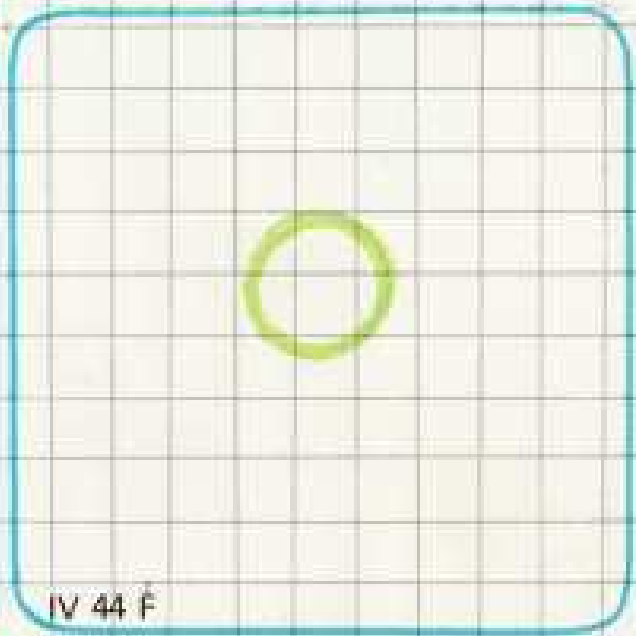
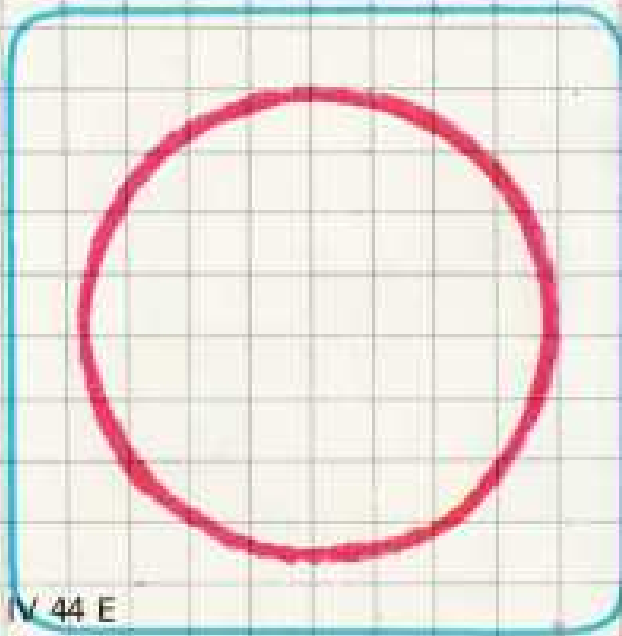
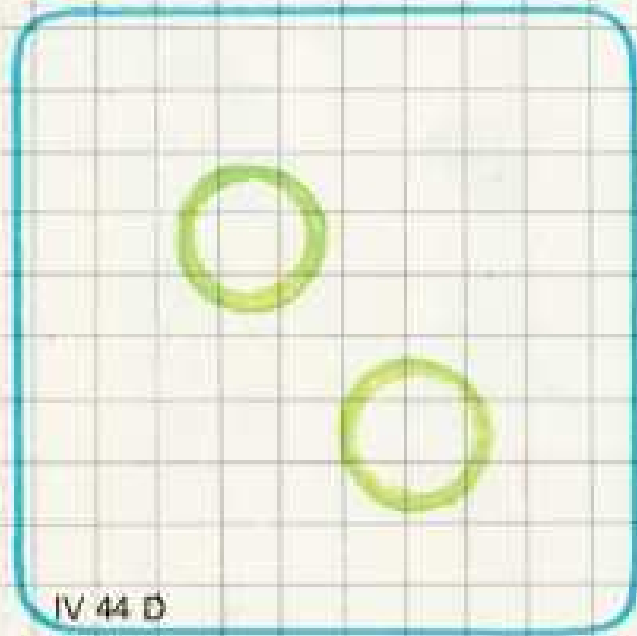
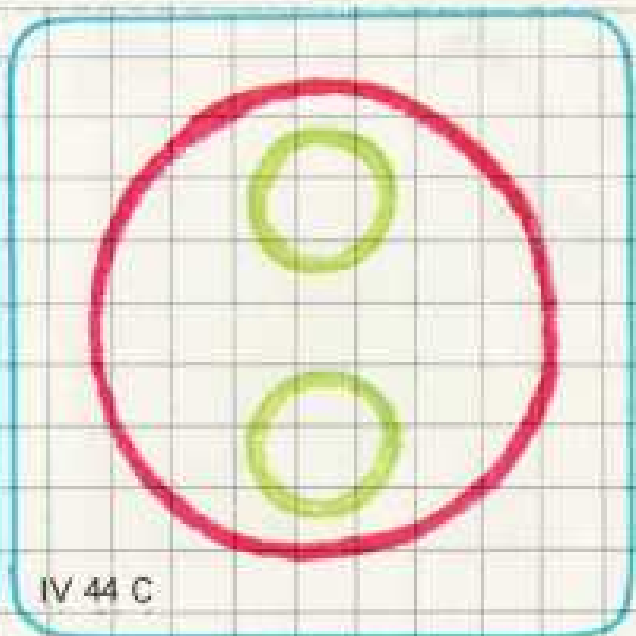
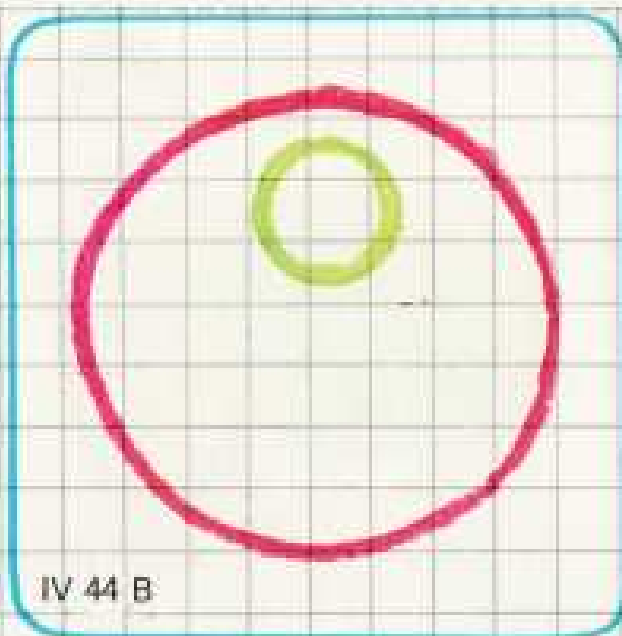
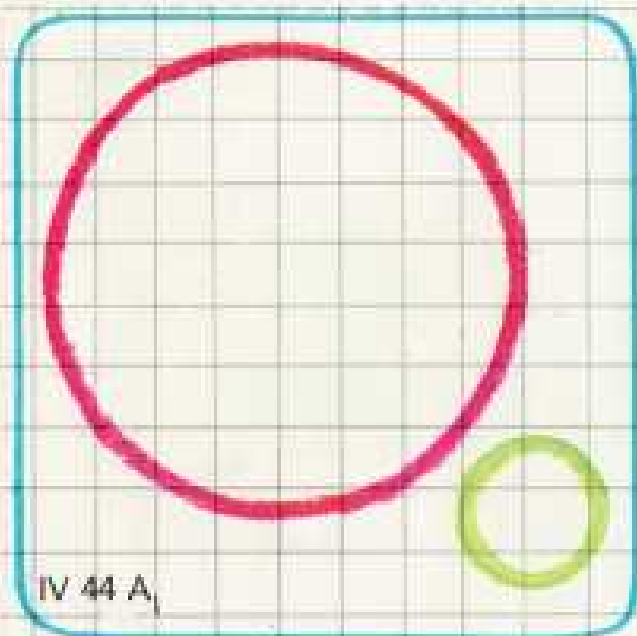


IV 43 E



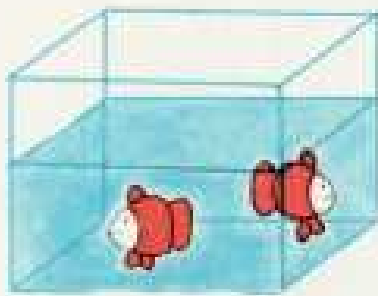
IV 43 F

Per trasformare la fig. B nella fig. C, quale fig. bisogna aggiungere? Componendo le fig. D ed E che cosa si ottiene?
 Indicazioni: $C \rightarrow F + B$; $D + E \rightarrow B + F$; $A - F \rightarrow E$; $A \leftrightarrow B \dots$

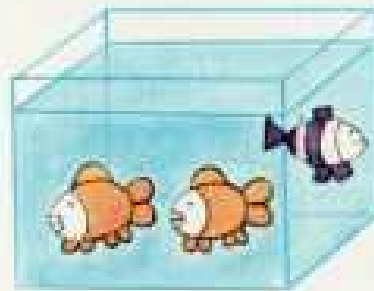


45-

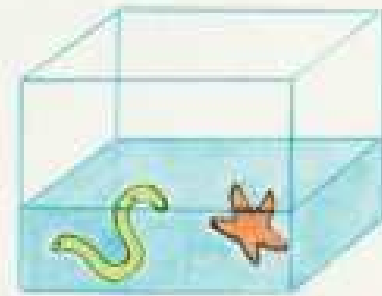
Cosa si deve fare se si hanno A e B e si vuole ottenere D ? Cosa serve e cosa bisogna fare per ottenere F ? Cosa succederebbe se si versasse tutto il contenuto di C in B ? Il risultato è rappresentato in qualche figurina? Dire a parole le diverse azioni necessarie. Indicazioni: $A + B \rightarrow D$; $A + C \rightleftharpoons E$; $A + C \rightarrow F$; $C + B \nrightarrow E$...



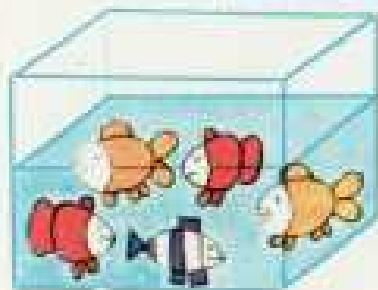
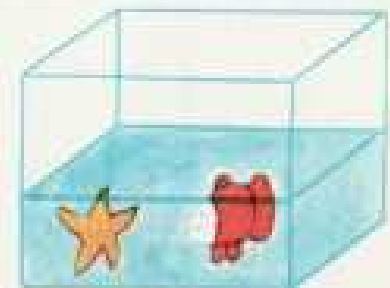
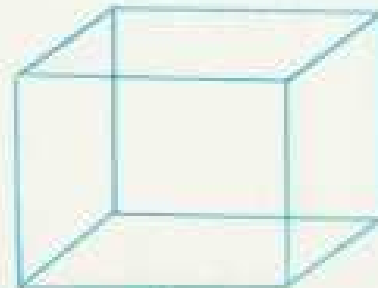
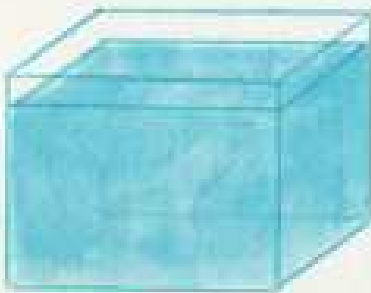
IV 45 A



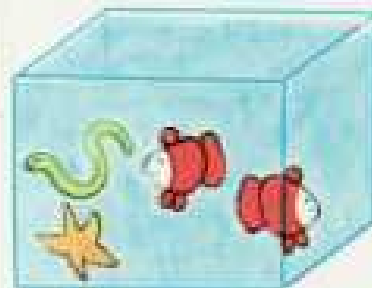
IV 45 B



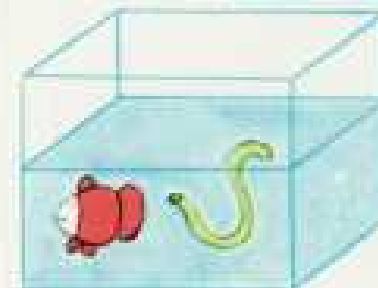
IV 45 C



IV 45 D



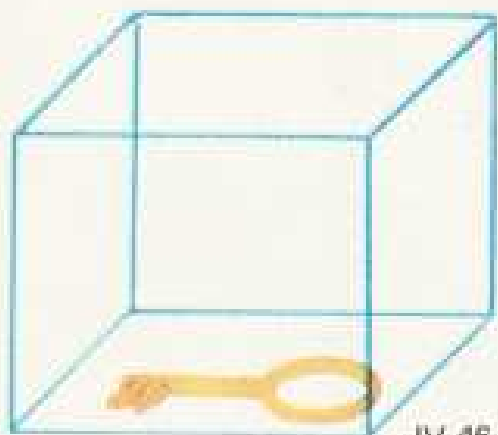
IV 45 E



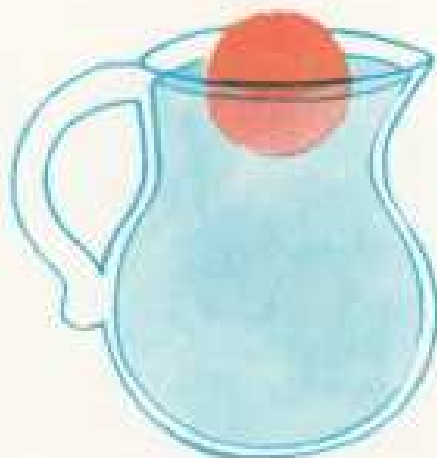
IV 45 F

46-

Dove è stata versata la brocca di B ? cosa succede? Cosa serve e cosa bisogna fare per ottenere F ? Se parti da E è possibile riottenere A e B ? Indicazioni: $A + B \rightleftharpoons E$; $C + D \rightarrow F$; $D - B \nrightarrow A...$



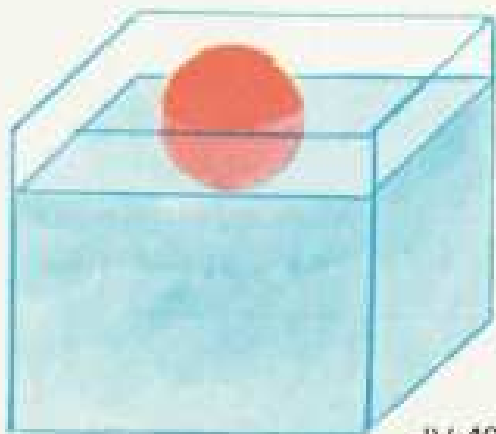
IV 46 A



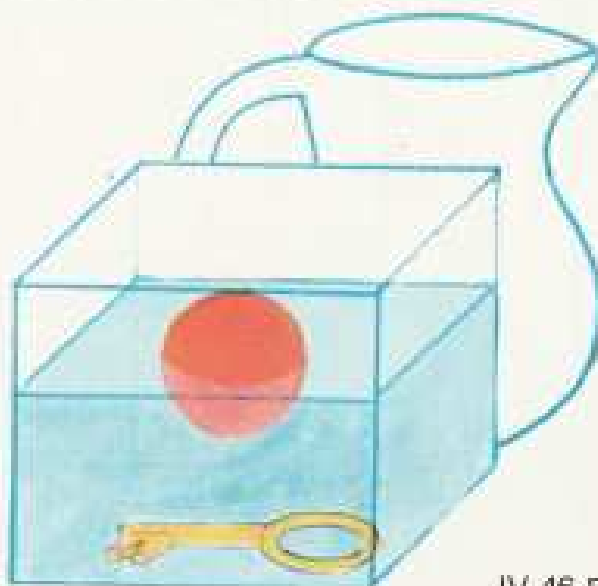
IV 46 B



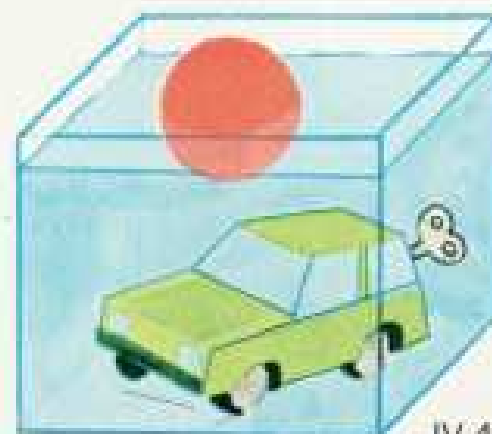
IV 46 C



IV 46 D



IV 46 E



IV 46 F

SUGGERIMENTI DI LAVORO

57

— Attraverso gli esercizi proposti in questo quaderno il bambino potrà individuare una operazione molto generale di "mettere insieme per ottenere", usando le figurine per rappresentare sia le diverse parti che si vogliono unire, che il risultato della operazione. Con gli stessi elementi potranno essere costruite facilmente le operazioni inverse, che si potranno leggere come "togliere qualcosa da... per ottenere...". In generale si vuole mettere in evidenza che ogni quantità può essere costruita o decomposta attraverso semplici operazioni di aggiungere (simbolizzate con \oplus) e di togliere (simbolizzate con \ominus). Le operazioni aritmetiche (addizione e sottrazione con i numeri) possono quindi essere considerate come casi particolari delle operazioni più generali, qui presentate, di "unire" e "separare".

— Si possono ottenere diverse quantità di oggetti mettendoli insieme un po' per volta (tav. 4, 10, 11, 14, 19, 35, 38, 39, 41, 42) a partire da quantità più piccole, o separandole da quantità più grandi.

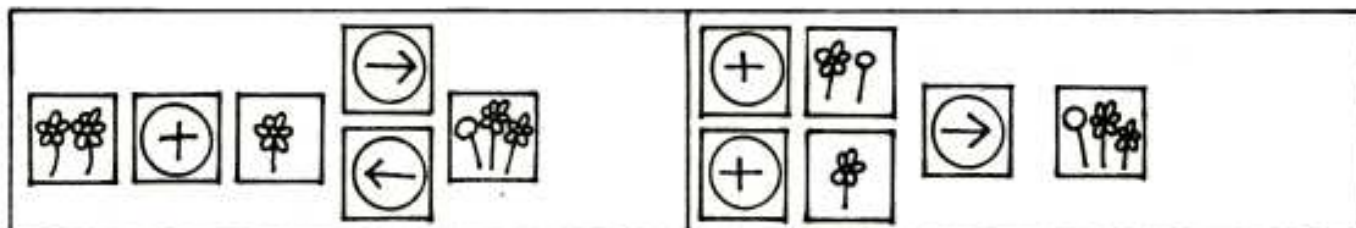
Si può riottenere una quantità intera, unitaria, mettendo insieme i suoi pezzi, o le sue parti. (tav. 8, 20, 26, 27, 33, 34, 37, 40, 41).

Si possono comporre figure più o meno complicate unendo fra loro elementi (tav. 4, 5, 11, 12, 20, 21, 22, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 41, 42, 44).

Si possono costruire e trasformare situazioni di gioco (tav. 13, 15, 16, 17, 43, 45); trasformare situazioni di equilibrio in situazioni di squilibrio e viceversa (tav. 15, 16, 18,). Possono succedere cose strane... (tav. 9).

Si possono formare mucchi grossi con quelli piccoli (tav. 24), e strisce più lunghe con quelle corte (tav. 30, 31); si possono buttare le palline nei bicchieri o nei recipienti (tav. 23, 46), o mescolare insieme contenuti di bicchieri diversi (tav. 25, 28, 32).

— Una volta che il bambino ha imparato a giocare con le figurine usandole per rappresentare diverse situazioni, possono essere usate le figurine "segno" per indicare esplicitamente l'azione o il cambiamento. I segni possono essere usati per indicare come una situazione di partenza (per es. tav. 40, fig. A), in seguito ad un intervento (\oplus fig. B) si trasforma (\ominus) in una situazione finale (fig. C); oppure per indicare che mettendo insieme due situazioni iniziali (\oplus A \oplus B) si ottiene una situazione finale (\ominus C); e così via.



— Ci si può aiutare con frasi come queste: "prendo questo, prendo anche..., succede che..."; "se tolgo questo da questo ... ottengo questo"; "per costruire questo devo prendere questo e quest'altro", e così via a seconda della storia e del materiale da organizzare. I diversi **segni** quindi, pur rappresentando ciascuno lo stesso concetto generale (mettere insieme - togliere - ottenere), esprimeranno volta per volta **azioni o trasformazioni** diverse (es. raccogliere, incontrare, aggiungere, unire, prendere... per il segno \oplus ; togliere, smontare, andare per un'altra strada, smettere di giocare... per il segno \ominus ; ottenere, diventare, succedere, fare come se... per il segno \odot ; non è possibile che, non diventa come, non succede che... per il segno \otimes).

Il bambino può quindi costruire varie operazioni con segni e figurine, secondo un discorso logico personale o stimolato dalla guida dell'adulto, per rappresentare storie raccontate o per progettare storie possibili. In alcuni casi l'adulto potrà invitarlo a mettere i segni giusti fra le figurine già disposte in un certo ordine, o ad aggiungere o a sostituire le figurine che rendono coerente una situazione, oppure a giocare inventando ogni volta situazioni e composizioni nuove.

— È possibile indicare per gli stessi elementi-figurine sia la trasformazione diretta che quella inversa, nel caso siano entrambe realizzabili, usando due frecce anziché una sola. Ad esempio in tavola 9 con $A \oplus E \odot C$, posso indicare contemporaneamente che ho C mettendo insieme A ed E, ed anche che posso decomporre C nei suoi elementi costitutivi A ed E. Non sempre però è possibile il "tornare indietro" simbolizzato dalla seconda freccia: nella stessa tavola $A \oplus B \ominus C$ ha un senso, mentre $A \oplus B \odot C$ (oppure $C \ominus A \oplus B$) non ne ha realisticamente alcuno. Si può indicare questo con $A \oplus B \otimes C$. (Ci sono nelle tavole alcune figurine che non corrispondono a trasformazioni possibili, ma possono servire per costruire, a parole, nuove situazioni, o per mettere in evidenza l'uso del segno \otimes).

— È molto importante che in corrispondenza del materiale disegnato il bambino impari ad utilizzare materiale concreto, per scoprire nuove possibilità del "mettere insieme" oltre quelle suggerite schematicamente dalle figure: usando giochi di costruzioni, bambole e vestiti, oppure veri chiodi, stecchini e bottoni; eventualmente usando le figurine-segno per indicare operazioni e composizioni che possono essere realizzate con materiali diversi. Si potranno anche costruire, con collages, ritagli di giornale, disegni, nuove figurine con cui lavorare, imparando a decomporre negli elementi essenziali situazioni diverse e strutture di gioco.

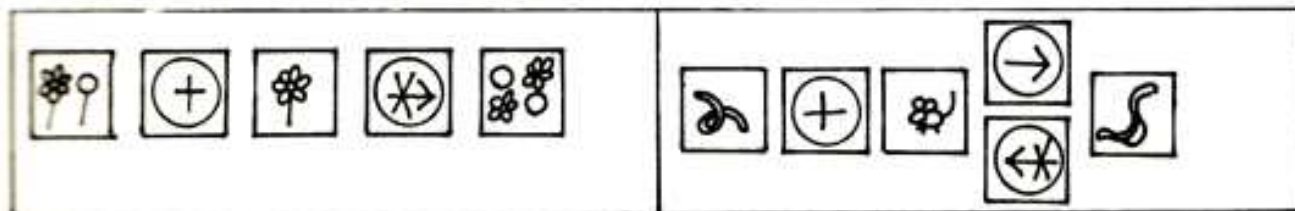
— Riguardo al numero, queste proposte vogliono mettere in particolare evidenza le proprietà connesse alle operazioni di **aggiungere e togliere**. Attraverso gli esercizi proposti, e confrontandoli ai giochi con materiale concreto e alla loro descrizione verbale, il bambino imparerà anche a riconoscere sempre meglio la stessa numerosità in figure e rappresentazioni degli stessi oggetti messi in disposizioni diverse (tre bambini sono tre anche se fanno un altro gioco, tre chiodi sono tre anche se sono in un'altra disposizione); e, successivamente, a riconoscere la stessa numerosità anche in rappresentazioni o configurazioni di oggetti diversi (es. tre bambini come tre palline come tre stecchini, e così via).

segue a pag. 47

— D'altra parte non è necessario saper contare o saper misurare, in situazioni semplici come quelle presentate: la numerosità può essere riconosciuta "ad occhio", così come si può valutare ad occhio la lunghezza di una striscia colorata, o la quantità di acqua nei bicchieri prima e dopo averli travasati. Le operazioni possono quindi essere realizzate osservando con attenzione le figurine, e scegliendo quelle che devono essere messe insieme per ottenere una certa situazione finale (una costruzione, una figura, un bicchiere pieno ed uno vuoto, un'acqua colorata). Il bambino potrà poi far corrispondere materiale concreto ai disegni delle figurine, sia sovrapponendo veri chiodi (tav. 11) o veri spaghetti (tav. 5), sia indicando con fagioli, bottoni o altro i personaggi delle scenette (es. fagioli per gli indiani, bottoni per i cowboys): aiutandosi con questi oggetti per meglio identificare e realizzare le operazioni suggerite dalle figurine.

— Le indicazioni di alcune composizioni (o decomposizioni) possibili, realizzate usando le figurine e i segni, sono riportate in ogni tavola: ne esemplifichiamo qui di seguito alcune modalità d'uso. È sempre molto importante che, mentre costruisce le composizioni (sequenze) di segni e di figure, il bambino parli con l'adulto; oppure che alla fine del gioco fatto da solo possa raccontare all'adulto quello che ha voluto indicare mettendo le figurine in una data posizione.

Esempio I (tav. 10): il bambino può essere incoraggiato a raccontare una storia (anche complessa) in cui il fiore blu può essere raccolto insieme, o messo insieme, ai fiori rosso e giallo; indicando tutto questo con $A \oplus B \ominus C \ominus F$ (con A e B non si può formare il mazzo D ($A \oplus B \oplus D$); si può dire che togliendo il fiore blu dal mazzo C si può avere il mazzo A ($C \ominus B \ominus A$); eccetera); le diverse combinazioni possono suggerire situazioni alternative, all'interno delle stesse storie o in storie diverse.



Esempio II: usando insieme materiale concreto e figurine (eventualmente sovrapponendoli), in tav. 11, il bambino potrà verificare alcune delle indicazioni date (es. $E \oplus A \ominus C$): ma giocando con i chiodi veri si renderà conto molto meglio che $B \ominus E \ominus A$, perchè può cambiare la disposizione dei chiodi, e che quindi è possibile costruire C anche con $B \oplus E$, mentre guardando solo le figurine ciò non sembra a prima vista possibile. Il bambino potrà così dire che $C \ominus F$ se pensa di poter muovere i chiodi per trasformare una figura nell'altra, o potrà dire che $C \oplus F$ perchè vede che nelle due figure i chiodi sono disposti diversamente. Il gioco con i veri chiodi lo aiuterà quindi a capire meglio che si possono usare stesse quantità di oggetti (chiodi) per ottenere figure diverse, solo modificandone la disposizione; o si possono costruire configurazioni complesse mettendo insieme figure più semplici.

— Il bambino può essere sollecitato a giocare con le figurine con domande come... "se voglio costruire questo da dove posso cominciare" (tav. 20), facendogli indicare una figurina più semplice; oppure: "per avere tutte queste posate in quali figurine le vado a prendere" (tav. 14). Si può arrivare gradualmente ad una indicazione completa dell'operazione di "mettere insieme", iniziando col raccontare o col far raccontare al bambino delle storie, in cui compaiono gli elementi di una figurina che devono essere messi insieme a quelli di un'altra figurina per ottenerne una terza. Il bambino imparerà così a formare, con elementi diversi, una costruzione più complessa in cui sono presenti tutti e soltanto gli elementi di partenza. In alcuni casi il bambino potrà porgere le figurine giuste all'adulto man mano che questi gli racconta una piccola storia, e trovare quella che rappresenta la situazione conclusiva (finale); oppure potrà inventare una storia, mettendo le figurine nell'ordine del suo racconto. Può accadere che il bambino voglia utilizzare soltanto alcuni degli elementi disegnati in una singola figurina: si può allora invitarlo ad indicare a parole, e poi con un segno di matita, il materiale che vuole usare, facendoglielo distinguere da quello che deve ancora prendere, o che pensa di non usare; guidandolo progressivamente all'uso dell'intera figurina per comporre le operazioni.

— Il tipo di giochi presentati in queste schede può essere svolto anche con bambini assai più grandi di quelli delle scuole dell'infanzia, per acquistare consapevolezza di cosa significa "trasformazione", "operazione", "reversibilità", etc, e per imparare a simbolizzare quello che si è capito. In particolare accenniamo soltanto, qui, a due ulteriori possibili usi di questo materiale:

1) Servendosi delle lettere che indicano le figurine, per una data tavola, i ragazzi stessi potranno scrivere le "operazioni" possibili o meno, dopo averle individuate (ad es.: $A \oplus E \ominus F$, o ancora $A \oplus E \leftrightarrow B$, etc.); alternativamente potranno "verificare" o "falsificare", servendosi delle corrispondenti figurine, scritte simboliche presentate dall'adulto (ad es.: è vero o no che $E \oplus F \ominus C ?$).

2) Assegnate tre figurine da parte dell'adulto, si possono cercare (e quindi simbolizzare) eventuali "operazioni" capaci di connettere tra loro le situazioni rappresentate nelle figurine stesse. È questo un caso particolare, forse il più difficile, del più generale gioco della "frase aperta", di cui sono stati suggeriti nelle istruzioni solo i casi più semplici: $F \oplus ? \ominus E$ (per es. nella 2ª domanda di tav. 26)

$A \otimes B \ominus E$ (per es. la 2ª domanda di tav. 28, in cui non vengono suggerite neanche le fig. da mettere insieme)

$B \otimes C \otimes E \otimes F$ (tav. 37: $B \oplus C \ominus E \oplus F$) e così via. Questo stesso gioco viene spesso usato in situazioni scolastiche con i soli numeri: $3 ? 2 = 5$; $3 + 7 = ?$; $? - 1 = 5$; e così via.

Questi quaderni vogliono aiutare i bambini nello sviluppo della loro conoscenza; le istruzioni vogliono suggerire all'adulto come intervenire in maniera attenta in tale processo di crescita.

Questo primo gruppo di quaderni si rivolge in maniera particolare ai bambini di scuola dell'infanzia, o di I ciclo; ciò non esclude che possano essere usati ad altri livelli, per un lavoro di riflessione e chiarificazione.

Il loro scopo specifico è di aiutare i bambini a sviluppare due modi molto generali di conoscenza:

1) La capacità di riconoscere somiglianze e differenze in situazioni che devono essere analizzate nei loro particolari.

2) La capacità di ricostruire e sintetizzare, secondo uno schema definito, situazioni che devono essere colte nella loro globalità.

Per questo si vuole avviare il bambino a saper isolare particolari aspetti della realtà, e le relazioni che vi possono essere riconosciute, per meglio capirli e controllarli.

Molte delle pagine sono strutturate in modo tale da poter essere trasformate in 'figurine', o 'tessere', da utilizzare scegliendole e organizzandole in vari modi, a seconda dei significati. Attraverso questo lavoro con le figurine, che possono essere "messe in ordine" in tanti modi diversi, il bambino potrà trovare modi diversi per capire e rappresentare oggetti e situazioni; imparando ad osservare, a mettere ordine secondo criteri opportuni, a trovare relazioni tra elementi di strutture diverse, etc.

Per risparmiare spazio le figurine sono utilizzate su ambedue le facce: quelle che possono essere adoperate per lo stesso lavoro sono spesso contornate con uno stesso colore. Con i bambini più piccoli è però opportuno fare attenzione ai problemi di tenerle in ordine.

Ogni figurina (e ogni proposta di lavoro) è fatta per essere usata come un tutto unico, anche se rappresenta diversi oggetti: questo può imporre, all'inizio, vincoli difficili da accettare per i bambini più piccoli. Altre ambiguità ed incertezze possono facilmente sorgere dall'uso libero del materiale. È importante che tutte queste situazioni vengano usate dall'adulto per guidare il bambino a capire meglio le cose che sta facendo.

segue in 3ª di copertina

Ogni attività suggerita dalle istruzioni e dal libero uso delle figurine ha valore solo se gliene corrisponde una simile svolta usando oggetti concreti, e solo se il bambino si abitua a spiegare sempre quello che sta facendo. Perciò le immagini sono state scelte in modo che molti degli esercizi suggeriti possano essere messi in relazione ad attività svolte usando oggetti facilmente reperibili, e coinvolgendo tutti gli elementi-base del linguaggio comune. In particolare, nell'uso di questo materiale è importante guidare il bambino a:

1) dare il nome a ogni oggetto e ad ogni azione, spiegando con frasi quanto più possibile complete e precise ciò che sta pensando e realizzando con le figurine e/o con gli oggetti;

2) sapersi servire anche dei numeri, e di altri modi di rappresentazione, in situazioni che in questo modo possono essere capite o risolte; non limitandosi ad eseguire meccanicamente 'esercizi' proposti dall'adulto.

L'adulto dovrà sollecitare la spiegazione, stimolare l'uso specifico e l'uso alternativo delle parole, aiutare a superare difficoltà e punti critici; convincendosi che ogni risposta del bambino può essere considerata inizialmente come giusta, e che molto raramente è corretto rispondere "no".

In particolare quando un bambino 'sbaglia' ha in genere una 'spiegazione' per il suo sbaglio, che corrisponde ad un suo 'modo di guardare' le cose: quello che ha senso fare è di lavorare con lui per cambiare, eventualmente, i suoi modi di guardare; quindi le sue spiegazioni; quindi (alla fine!) le sue 'risposte'.

Su ogni scheda sono riportate alcune indicazioni, estremamente schematiche e concise, su come la scheda potrebbe essere usata per alcuni obiettivi particolari. Pensiamo che queste indicazioni siano sufficienti per cominciare a lavorare con i bambini. Questo non esclude che le figurine possano essere adoperate molto più liberamente, per costruire ed inventare storie e situazioni, ordinandole o disordinandole secondo la loro invenzione.

Per ogni gruppo di schede vengono proposti anche alcuni commenti complessivi, allo scopo di sottolineare i principali obiettivi di conoscenza e i principali tipi di lavoro a cui ci si riferisce; nonché alcune prevedibili difficoltà, e possibili modi per superarle.

Non è detto che schede apparentemente più "semplici" siano più "facili" di altre, apparentemente più "complicate". Le difficoltà che il bambino trova possono essere infatti connesse anche al tipo e alla quantità di esperienze (giochi, attività manuali, conoscenze, discorsi con gli adulti) che comunque ha già fatto nella sua vita. È importante quindi che ogni bambino, per lo sviluppo delle sue capacità, sia aiutato dall'adulto anche a trovare una strada personale nel capire e organizzare immagini e situazioni.

Per comodità di organizzazione i quaderni sono suddivisi secondo argomenti di lavoro abbastanza omogenei: lavorando con i bambini sarà opportuno svolgere ogni argomento in lunghi intervalli di tempo, alternandolo ad altri.

Questi quaderni nascono da anni di esperienza e sperimentazione nella scuola dell'obbligo, con bambini di ogni classe sociale; essi sono il risultato di un lavoro di collaborazione tra persone impegnate in un progetto comune, in cui confluiscono le diverse esperienze di ciascuno.

I quaderni contrassegnati con i numeri in verde curano in particolare l'avvio ad una educazione scientifica (numero, spazio, proprietà delle cose...). Quelli contrassegnati con i numeri in rosso mettono in particolare evidenza diversi aspetti di educazione linguistica (logica, grafica, percettiva...).

— gli autori:

MARIA ARCA'

Biologa. Ricercatore c/o Centro Acidi Nucleici del C.N.R. Università di Roma.
Impegnata da anni in un progetto di ricerca sull'educazione scientifica di base.

MARIA LUISA D'ANGIOLINO

Insegnante elementare. Roma.

Laureata in lettere, si occupa di problemi connessi all'insegnamento, in particolare con bambini portatori di handicap.

PAOLO GUIDONI

Fisico. Professore ordinario c/o Facoltà di Scienze. Università di Napoli.
Responsabile di un progetto di ricerca sulla educazione cognitiva di base.

ALBERTO MANZI

Insegnante elementare. Roma.

Scrittore di libri per ragazzi. Impegnato da molti anni nella educazione di base attraverso la televisione.

PAOLO MAZZOLI

Fisico. Insegnante nella scuola secondaria. Roma.

Collabora a un progetto di ricerca sulla educazione cognitiva di base c/o Facoltà di Scienze, Università di Roma.

— direzione grafica e disegni:

MASSIMO MANZI

Illustratore

Collabora a diverse pubblicazioni per l'infanzia e a trasmissioni televisive per ragazzi.