

درس اول

اصل ضرب

فرض کنید نحوه انجام کاری را بتوان به

چند مرحله تجزیه کرد. مرحله اول به

n_1 طریق قابل انجام باشد، مرحله دوم

مستقل از مرحله اول به n_2 طریق قابل

انجام باشد، مرحله سوم مستقل از مراحل

اول و دوم به n_3 طریق قابل انجام باشد و

... در این صورت کل کار

$$n_1 \times n_2 \times n_3 \times \dots$$

طریق قابل انجام است.

مسئله. یک مورچه روی رأس A از

مربع $ABCD$ قرار دارد. این مورچه

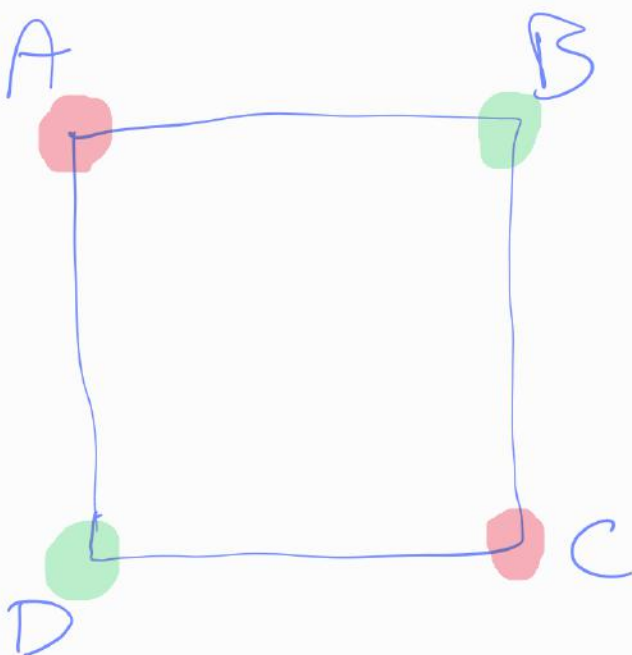
هر دقیقه از یک رأس به یکی از رأس های

همجاور می رود. این مورچه به چند طریق می تواند

حرکت کند به گونه ای که در پایان دقیقه

هفتم روی رأس B باشد؟

راه حل.





مثله یک آرایهٔ منتهی است مل ۶ ردیف

از قوچ ها داده شده است { در ردیف

پاس ۶ قوچ، ردیف بالا ای آن ۵ قوچ،

... و ردیف بالا یک قوچ قرار دارد و

هر قوچ پاری در قوچ از ردیف پاسی قرار

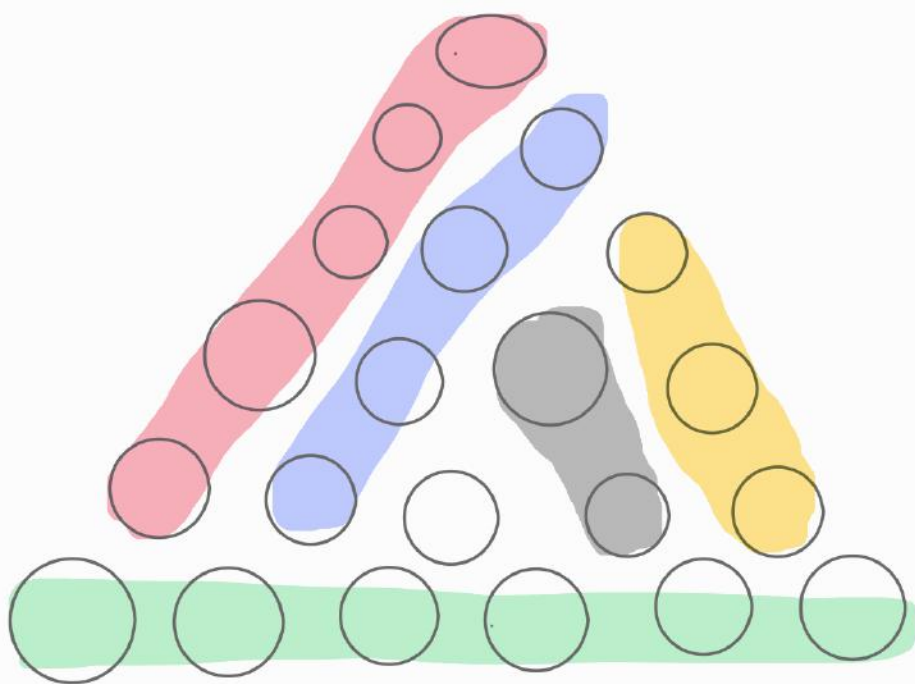
دارد. ۳ صندلی خنجر می توان قوچ ها

را به ۶ دسته تقسیم کرد به طوری که دسته

۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ قوچ باشد که هفتی روی

یک خط موازی یکی از اصلاح منت قرار

داده باشند؟ (۴ ≤ i ≤ ۱)



دست ۶	دست ۵	دست ۴	دست ۳	دست ۲	دست ۱
<u>۶</u>	<u>۵</u>	<u>۴</u>	<u>۳</u>	<u>۲</u>	<u>۱</u>
۳ ×	۳ ×	۳ ×	۳ ×	۳ ×	۱ ×

جواب = ۳۵

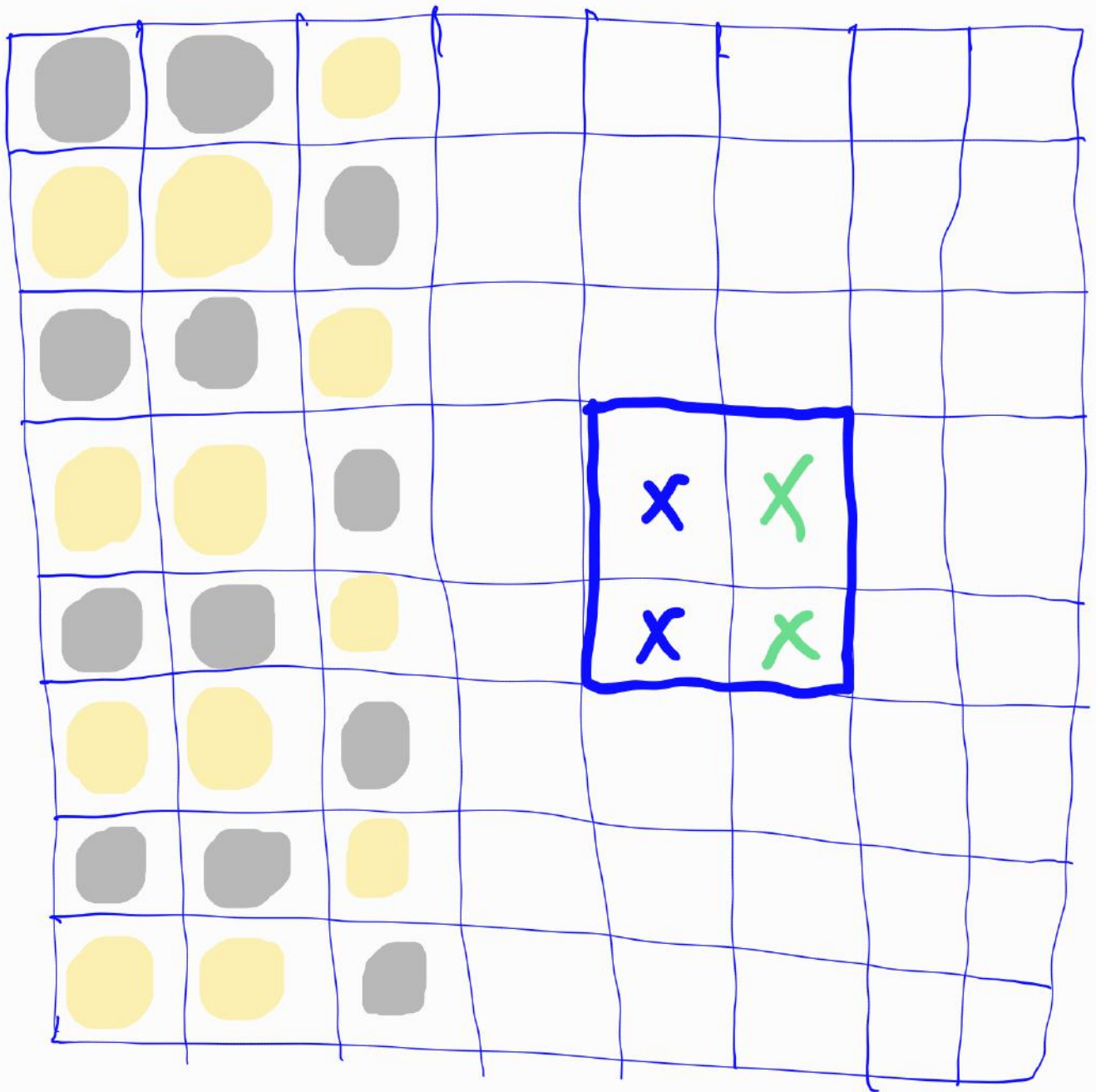
مسئله دو خانه اول از یک جدول
سطح اول

8×8 سیاه شده اند. به چه طریق می توان

بقیه خانه های این جدول را سیاه و سفید کرد

به گونه ای که در هر مربع 2×2 از جدول

۲ خانه سیاه و ۲ خانه سفید وجود داشته باشد؟



خانه های دوستون اول به یک طریق

رنگ می شوند.

اگر یک ستون یکی در میان سیاه و سفید

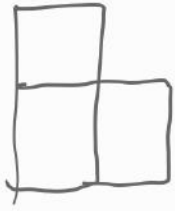
شده باشد، ستون بعدی نیز باید یکی در میان

سیاه و سفید باشد.

<u>ستون ۱</u>	<u>ستون ۲</u>	<u>ستون ۳</u>	...	<u>ستون ۸</u>
۱ ×	۱ ×	۲ ×	...	۲ ×

$$\text{جواب} = 2^4$$

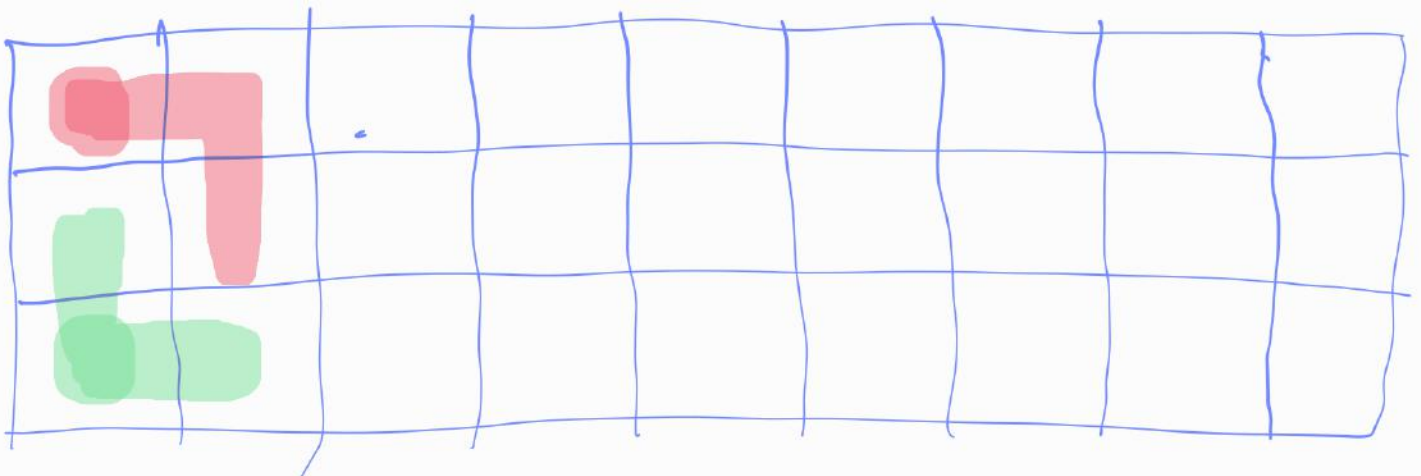
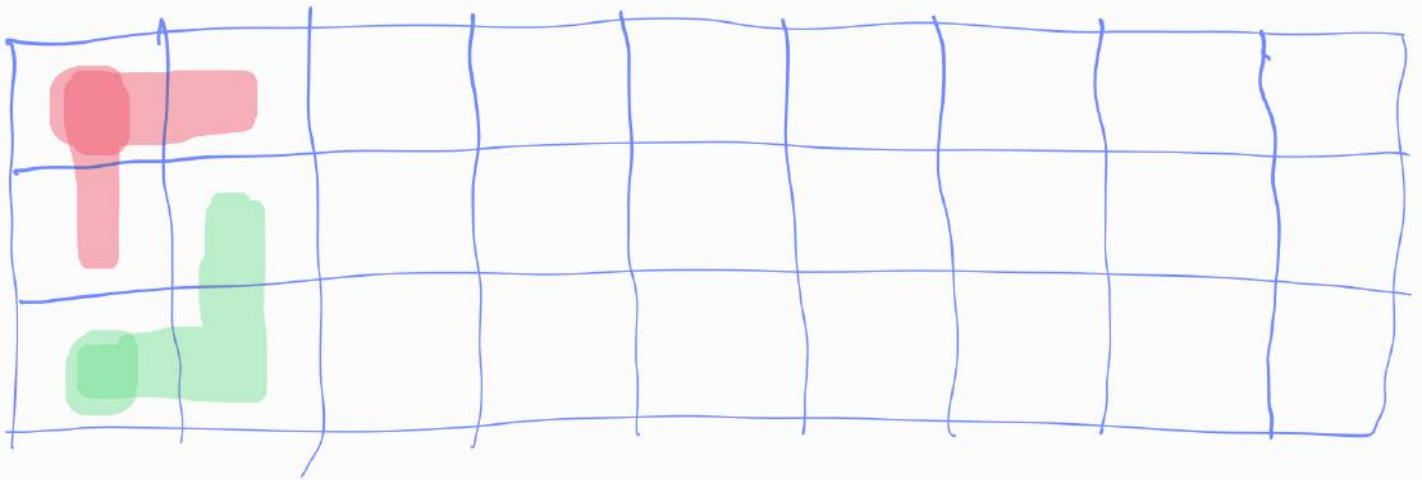
مسئله جدول 10×3 را به چند خانه

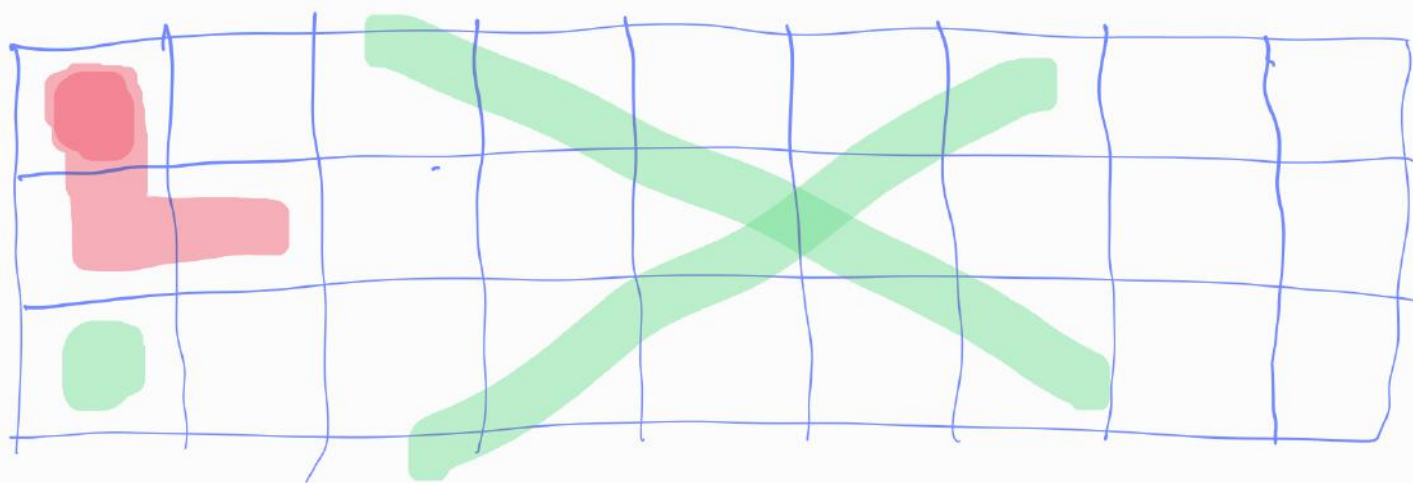


می‌توان با آموزش اسپ‌های

فرست کرد؟

راه حل

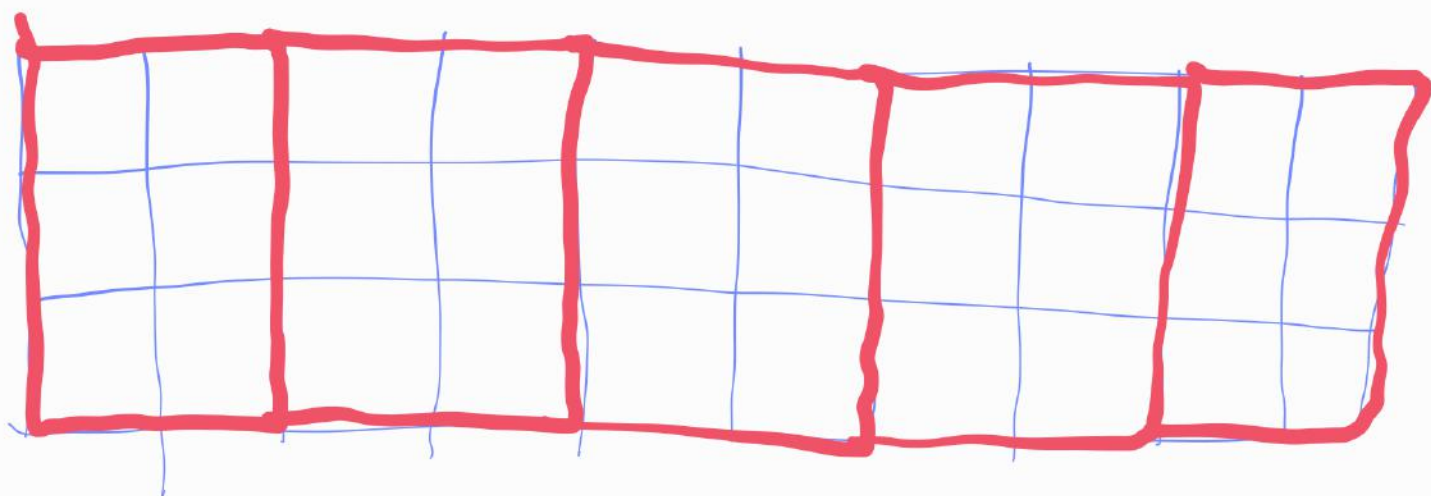




کرامت فروش کردن قبول باید قبول را

۵- عقل ۲×۳ افراد بنام و هر

۱- فصل ۳x۲، آباد و موزا است زنگ



مَقْل ١

٢ X

مَقْل ٢

٢ X

.....

مَقْل ٥٠

..... X ٢

$$\frac{1}{u} = p^{50}$$

مسئله در چند عدد در هفتی بار هم‌های

با صفر و میانه هر دو رقم نسبت به هم

اول اند؟ (دو عدد صحیح نسبت به هم اول اند

اگر بجم آ آنها برابر یک باشند یا معادل

مقوم علیه مشترکی بزرگتر از یک نداشته

باشند.)

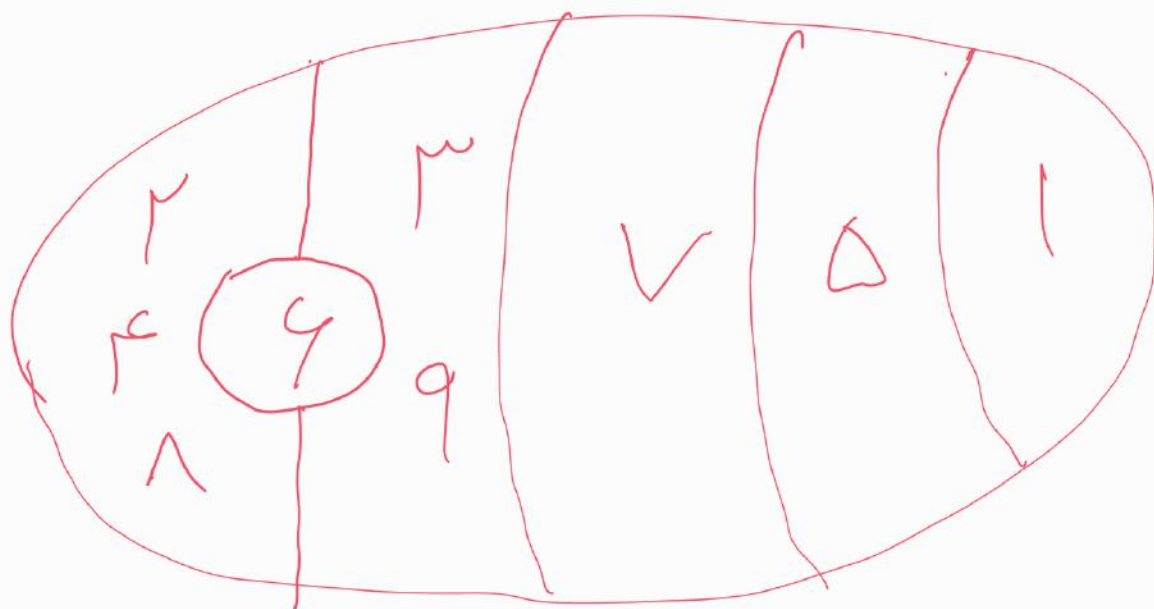
راه حل

مثال. ۱ ۵ ۷ ۳

از سن ارقام ۲, ۴, ۶, ۸

حد اکثری را می توانیم استاده کنیم

همین در مورد ارقام ۳, ۶, ۹



بنابر این برای ساختن عدد ۱۵ می با

ویرانی های گفته شده باید

لی از رقم‌های ۸، ۴، ۲، ۱، ۵، ۷

رقم‌های ۳ و ۹ و ۰ و ۱ و ۵ و ۷

را استفاده کنیم.

استی بلی از
۲، ۴، ۸

استی بلی
۹، ۳

صفت عدد

۳

X

۲

X

۵ ۴ ۳ ۲ ۱

$$\text{جواب} = ۳ \times ۲ \times ۵!$$

مثلاً در هر خانه سیاه از یک صحنه

سطری ۴x۴ یک صوره اسب قرار دارد

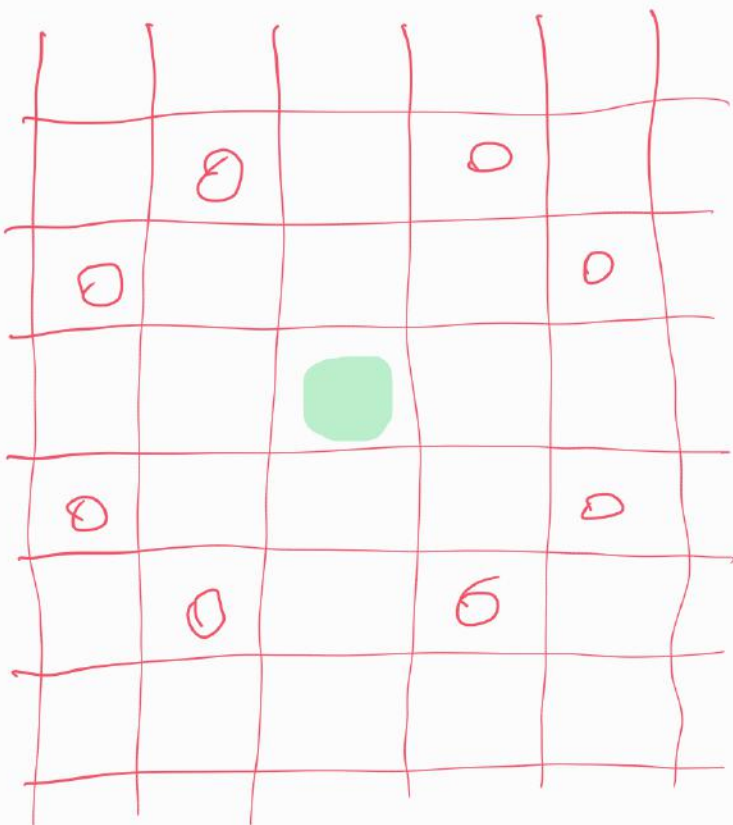
به چند طریق می توان هر صوره اسب را یک

بار حرکت داد به گونه ای که در وضعیت

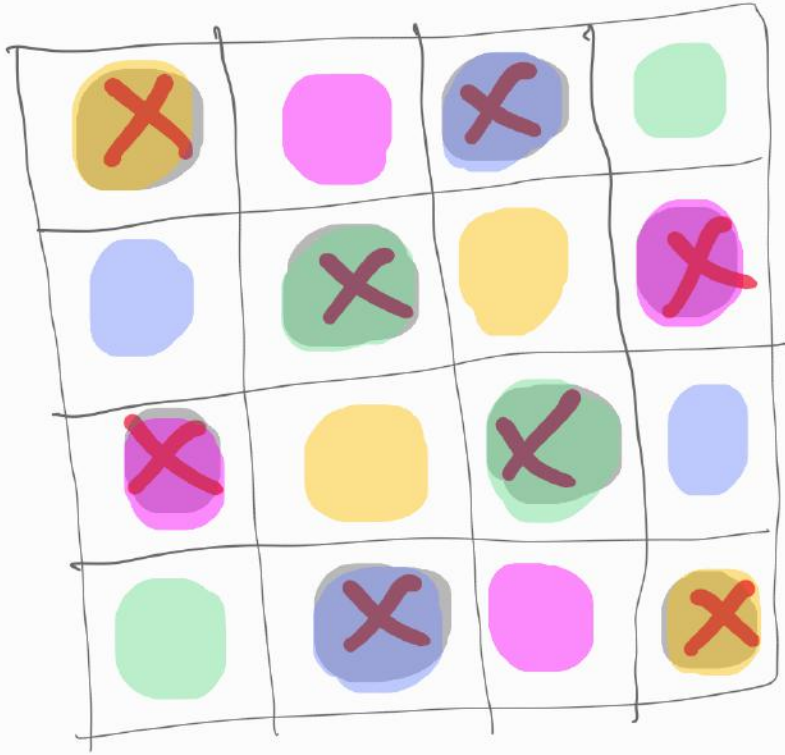
جدید در هر خانه سفید یک صوره قرار

داشته باشد؟

حرکت صوره اسب



راه حل



صورتی آبی زرد بنفش

۲ × ۲ × ۲ × ۲

$$\text{جواب} = ۲^۴$$

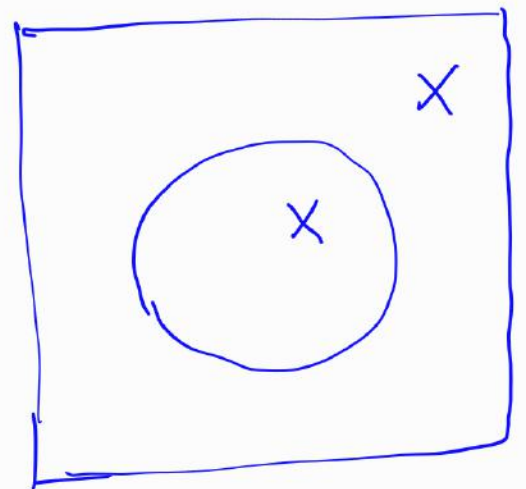
مجموعه

زیر مجموعه

عصه تعداد زیر مجموعه های یک مجموعه

n عضو برابر 2^n است.

هر عضو 2^{n-1} دارد.



مثله

در صند زیر مجموعه از مجموعه $\{1, 2, \dots, 20\}$

حاصل ضرب اعضا مربع کامل است؟

(حاصل ضرب اعضای مجموعه یهی برابر یک

تویب می شود).

مثله. $\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12\}$

$$\text{ضرب} = 2^4 \times 3^4$$

$\{1, 2, 4, 7, 14\}$

$$\text{ضرب} = 2^2 \times 7^2$$

$\{5, 10, 15, 19\}$

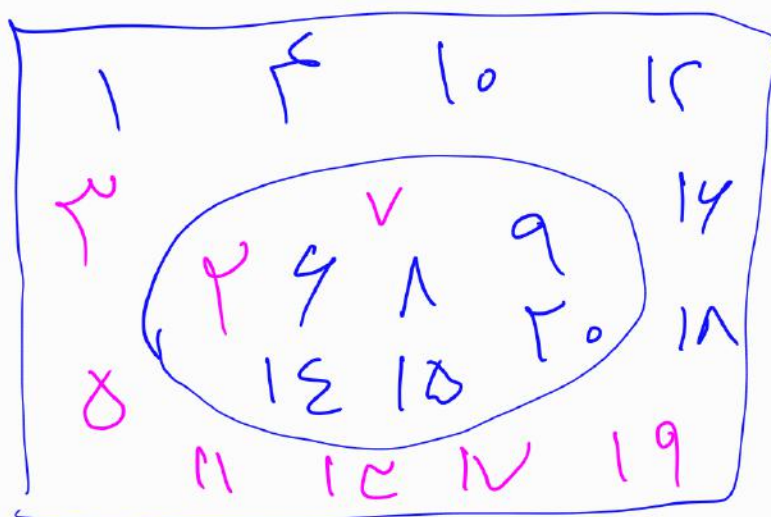
$$\text{فر} = 5^3 \times 2^5$$

اعداد اول مجموع $\{20, \dots, 2, 1\}$

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19

1, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 18, 20 اعداد اول

2 x 2 x x 2 x 1



$$\mu^V \times \mu^F \times \omega \times V^1$$

$$\text{جواب} = \mu^{12}$$

مثال چند زیر مجموعه از مجموعه

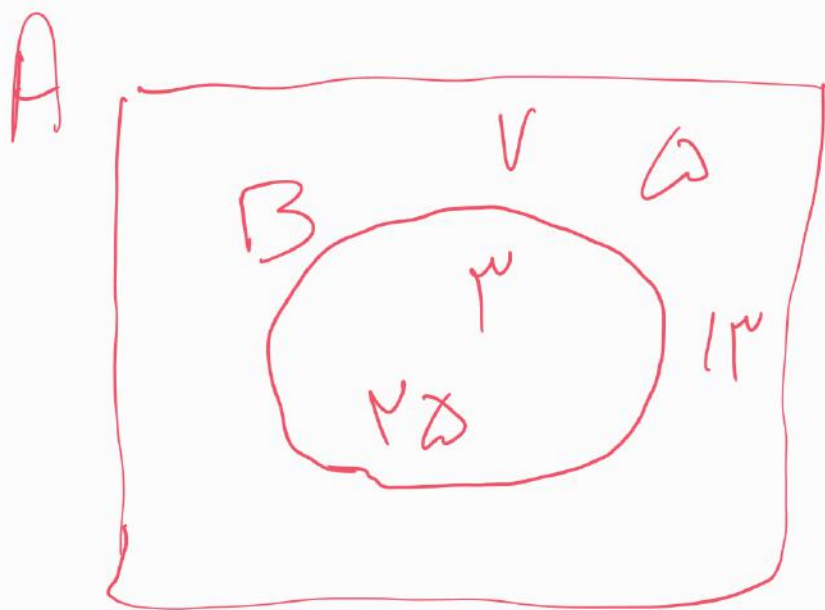
B $A = \{1, 2, 3, \dots, 32\}$ مانند

وجود دارد به گونه ای که برای هر دو عضو

متناهی از A مانند x و y اگر $x + y$

توانی از 2 باشد، آنگاه "دقیقا" یکی از

x و y به B تعلق داشته باشد؟

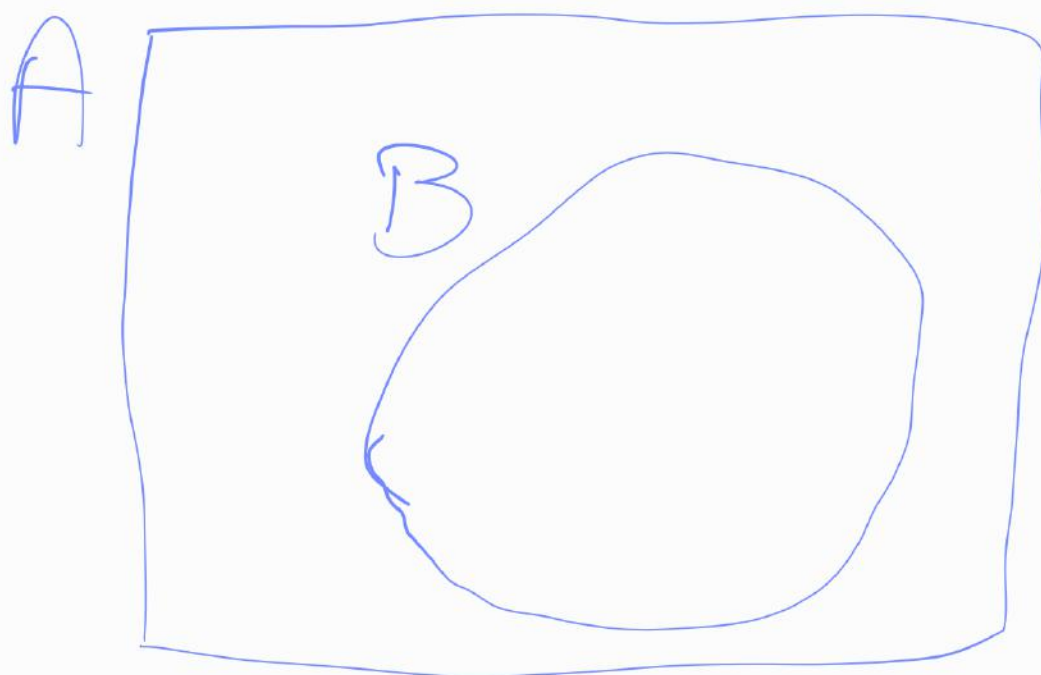


$$\begin{aligned} 3 + 5 &= 2^3 \\ 3 + 13 &= 2^4 \\ V + 25 &= 2^5 \end{aligned}$$

1 2 3 Σ Δ γ ν Λ 9
 P X P X | X P X | X | X | X P X |

10 11 12 1C 1E 1D 14 1V
 X | X | X | X | X | X | X P X |

1A 19 20 • • • 21 22
 X | X | X | X - - - X | X P



$$\text{جواب} = 2^9$$