

Matematica Senza Frontiere

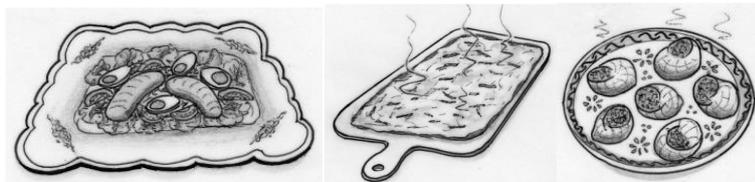
Scuola superiore – classe prima

Competizione 23 marzo 2021

- *Durata della prova: 90 – 120 minuti*
- *Usare un solo foglio risposta per ogni esercizio per il quale deve essere riportata una sola soluzione, pena l'annullamento.*
- *Risolvere l'esercizio n. 1 nella lingua straniera preferita tra quelle proposte, pena l'annullamento della risposta.*
- *Si considereranno tutte le risoluzioni ragionate anche se incomplete.*
- *Sarà valutata la qualità della motivazione della risposta fornita (con uno schema, una tabella, un disegno, una spiegazione a parole,.....).*
- *Si terrà conto della cura con cui sono redatte le soluzioni.*

Esercizio n. 1 (7 punti) La cena dell'Assemblea Internazionale

Soluzione da redigere in francese o in inglese o in tedesco o in spagnolo con un minimo di 30 parole.



En la comida de la Asamblea Internacional de Matemáticas sin Fronteras en Alsacia, un brasileño, un suizo y un alemán cenan juntos y con sus esposas.

Cuando hacen el pedido, un hombre y una mujer piden cada uno una tarta flambeada, un hombre y una mujer piden cada uno una ensalada alsaciana y un hombre y una mujer piden cada uno caracoles.

La esposa del alemán ha elegido una tarta flambeada.

El brasileño, que ha elegido una ensalada alsaciana, dice entonces: «¡Qué curioso, en cada pareja, el hombre y la mujer han elegido platos diferentes!».

Con la ayuda de estos datos, indica lo que ha elegido cada hombre. Justifica la respuesta.

Au repas de gala de l'Assemblée Internationale de Mathématiques Sans Frontières en Alsace, un Brésilien, un Suisse et un Allemand vont dîner avec leurs épouses.

Lorsqu'ils commandent leurs entrées, un homme et une femme prennent chacun une tarte flambée ; un homme et une femme prennent chacun une salade alsacienne et un homme et une femme prennent chacun des escargots.

L'épouse de l'Allemand a pris une tarte flambée.

Le Brésilien, qui a pris une salade alsacienne, dit à elle: « C'est curieux, dans aucun couple, l'homme et la femme n'ont pris la même entrée ! ».

À l'aide des renseignements donnés, dire ce que chaque homme a choisi comme entrée. Justifier.

At the meal of the International Assembly of "Mathématiques sans Frontières", a Brazilian, a Swiss and a German dine together, and with their wives.

When ordering, one man and one woman each choose a tarte flambée, one man and one woman each choose an Alsatian salad, and one man and one woman each choose snails.

The German's wife had a tarte flambée.

The Brazilian, who had an Alsatian salad, said to him: "It's curious. In each couple, the man and the woman have had different dishes!".

Using the information provided, identify what each man chose. Justify your answer.

Beim Galadinner der internationalen Versammlung von Mathematik ohne Grenzen sitzen ein Deutscher, ein Brasilianer und ein Schweizer zusammen mit ihren Ehefrauen an einem Tisch.

Jeweils ein Mann und eine Frau bestellen einen Flammkuchen, jeweils ein Mann und eine Frau nehmen einen elsässischen Salat und jeweils ein Mann und eine Frau bestellen Schnecken.

Die deutsche Dame hat einen Flammkuchen bestellt, der brasilianische Herr einen elsässischen Salat.

Er bemerkt: "Das ist lustig! Bei jedem Ehepaar an diesem Tisch haben Mann und Frau unterschiedliche Gerichte gewählt."

Was hat jeder Mann bestellt? Begründet eure Antwort.

Esercizio n. 2 (5 punti)

Il dubbio di Mario



Mario è il presidente di un grande club di basket. Per celebrare il 50 ° anniversario del club, decide di organizzare una lotteria il cui biglietto vincente otterrà come premio un viaggio a Berlino.

Stampa 1 000 biglietti numerati da 1 a 1 000.

Mentre osserva attentamente i biglietti, afferma: "C'è un piccolo problema con i biglietti 908 e 806 perché due persone diverse potrebbero presentarsi con il biglietto vincente! "

Spiegate il problema riscontrato e identificate tutte le coppie.

Esercizio n. 3 (10 punti)

Prezzi pazzi

Nel negozio Vestibene, in cui spesso Cristina si reca per acquisti, è tempo di saldi.

In particolare vi sono due speciali promozioni:

- Promozione 1: *sconto del 20% sull'acquisto di 2 magliette*
- Promozione 2: *completo gonna e maglietta a soli 75 €.*

Il prezzo non scontato di una maglietta è di 30 €, mentre quello della gonna è di 60 €.

Le due promozioni non sono cumulabili.

Cristina decide di acquistare due magliette e una gonna.

- Quale delle due promozioni è la più conveniente per Cristina?**
- A quanto ammonterebbe la percentuale di sconto totale per Cristina nei due casi?**



Esercizio n. 4 (7 punti)

Le elezioni presidenziali 2020 negli USA

Premessa istituzionale

Nelle elezioni presidenziali degli Stati Uniti d'America sono chiamati *grandi elettori* i delegati che compongono il collegio elettorale, il quale elegge Presidente e Vicepresidente. Essi sono eletti su base statale e il loro numero è 538, pari alla somma dei senatori (100, due per ogni Stato), dei deputati (435, assegnati proporzionalmente al numero di abitanti residenti in ciascuno Stato) e dei tre rappresentanti del Distretto di Columbia in cui si trova la capitale Washington. Quindi, per essere eletto il Presidente deve ricevere almeno $N/2 + 1$ voti elettorali.

I grandi elettori di ogni Stato, inoltre, benché si impegnino sulla parola a votare per il candidato vincitore, teoricamente potrebbero poi rifiutarsi di farlo, preferendogliene un altro: l'obbligo giuridico del vincolo di mandato esiste, infatti, solo in alcuni Stati, in cui l'eventuale infedeltà è vietata e punita penalmente, ma anche ove questa avesse luogo, il voto non verrebbe invalidato. Ciò nel 2020 non è avvenuto (e avvenne solo nel 1824).

Quesiti

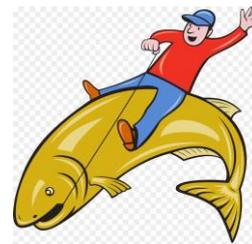
Sulla base dei dati riportati nella tabella nella tabella [linkata](#) o dell'Allegato, rispondete alle seguenti richieste:



- 1) in quanti Stati i Democratici hanno vinto rispetto ai Repubblicani?
- 2) quanti voti elettorali sono stati ottenuti dal partito vincente in più rispetto a quelli necessari per vincere? (margine della vittoria);
- 3) individuare i 5 Stati col maggior apporto per il partito vincente;
- 4) supponendo di estrarre a caso uno Stato tra questi 5, qual è la probabilità che lo Stato estratto apporti almeno 25 voti elettorali?

Esercizio n. 5 (5 punti) **Gedeone pescatore spaccone** (ispirato a una idea tratta da un quesito di Sam Loyd)

Gedeone, il pescatore spaccone, si vanta sempre di aver pescato il pesce più grosso. Sostiene di aver catturato, durante la sua migliore giornata di pesca in un torrente subalpino, una trota avente le seguenti misure: la testa di lunghezza 23 cm, il corpo pari alla somma della testa e della coda, la coda lunga come la somma della testa e di metà del corpo.



Se Gedeone dicesse la verità, quanto sarebbe lunga la trota pescata? Motivate la vostra risposta.

Esercizio n. 6 (10 punti) **Piastrelle partenopee**

Nel centro storico di Napoli è possibile visitare la chiesa di San Giovanni a Carbonara. In una delle cappelle di questa chiesa è presente una bellissima pavimentazione composta da maioliche quadrate accostate a maioliche esagonali di cui potete vedere in figura un particolare:



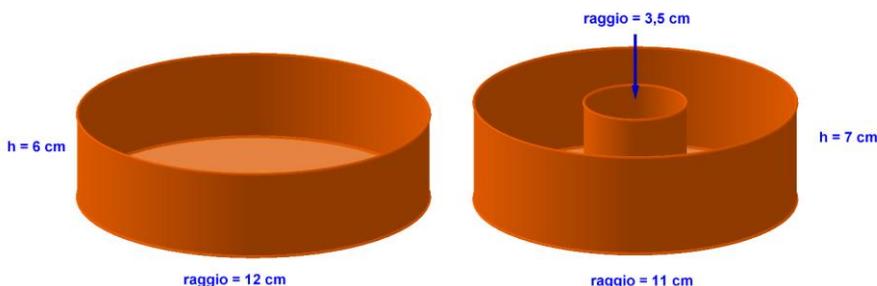
- a) **Nota ℓ il lato di una delle maioliche quadrate, quanto misura l'area di una maiolica esagonale?**
b) Accostando quattro maioliche esagonali a una maiolica quadrata, come nella figura, si ottiene il profilo di un ottagono.

Questo ottagono è regolare? Motivate le vostre risposte.

NB: nel risolvere l'esercizio, supponete di essere nella situazione ideale in cui le maioliche si incastrano perfettamente l'una con l'altra trascurando, quindi, lo spazio delle fughe.

Esercizio n. 7 (7 punti) **Il dolce nel forno**

Per una torta la cuoca ha a disposizione le due tortiere raffigurate sotto:



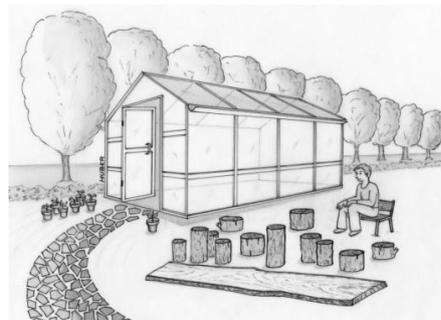
Quale delle due contiene più impasto? Spiegate la vostra risposta.

Esercizio n. 8 (5 punti) Base di ceppi

Eloisa, che ha recuperato in fondo al giardino una tavola molto lunga, pensa che sarebbe perfetta per un ripiano nella sua serra. Deve essere posizionato su degli appoggi in modo che sia alla giusta altezza per sistemare in primavera i vasi delle talee.

Eloisa rintraccia diversi ceppi di varie altezze che possono essere utilizzati per realizzare le basi sovrapponendole.

Ha a disposizione due ceppi alti 10 cm, tre di 20 cm, quattro di 30 cm, uno di 40 cm, uno di 50 cm e uno di 60 cm. I ceppi saranno utilizzati tutti senza tagliarli; tutte le basi devono avere la stessa altezza e ogni base è composta da almeno due ceppi.



Indicate il numero di basi della mensola e i ceppi che compongono ciascuna base. Giustificate la vostra risposta.

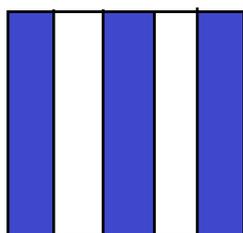
Esercizio n. 9 (10 punti) Un punto dopo l'altro nel 2021



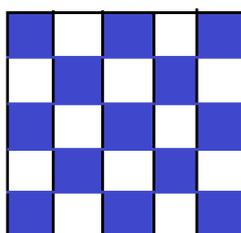
Un'associazione benefica invita tutti coloro che amano sferruzzare a realizzare dei quadrati di lana di $\frac{1}{2}$ m di lato con cui si assembleranno delle coperte per una vendita a sostegno di persone in difficoltà.

Anna pensa che sia una buona idea. Per aderire deve prevedere il quantitativo di lana necessario per confezionare almeno un tale quadrato; inizia, quindi, col preparare subito un campione quadrato di lato 10 cm e verifica il consumo relativo di 18 g di lana.

- a) **Quanti gomitoli da 50 g e dello stesso colore sono necessari per realizzare l'unità richiesta?**
- b) **Se la volesse realizzare in due colori, secondo gli schemi sotto riportati, quanti gomitoli di ciascun tipo sarebbero necessari? Giustificate ogni risposta.**



schema 1



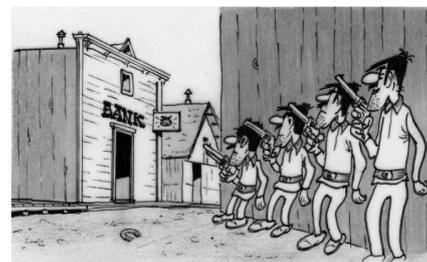
schema 2

Esercizio n. 10 (7 punti) I Dalton sono tornati

I Dalton vogliono rapinare la banca. Il cassiere, sotto minaccia, fornisce loro degli indizi per individuare la combinazione corretta:

- la combinazione è una sequenza di tre numeri a una cifra, diversi e disposti in ordine crescente;
- la somma dei tre numeri è 18;
- un prodotto di due di questi tre numeri, aumentato del terzo, è un quadrato.

Quali sono le possibilità per la combinazione della cassaforte? Giustificate.



Allegato - Esercizio n. 4

Stato	Esito (D=democratici , R=	Voti democratici	Voti repubblicani	Altro	Percentuale democratici	Percentuale repubblicani	Percentual i altro	Voti elettorali per stato
Alabama	R	849.624	1.441.170	32.488	36,6%	62,0%	1,4%	9
Alaska	R	153.778	189.951	15.801	42,8%	52,8%	4,4%	3
Arizona	D	1.672.143	1.661.686	53.497	49,4%	49,1%	1,6%	11
Arkansas	R	423.932	760.647	34.490	34,8%	62,4%	2,8%	6
California	D	11.110.250	6.006.429	384.192	63,5%	34,3%	2,2%	55
Colorado	D	1.804.352	1.364.607	87.993	55,4%	41,9%	2,7%	9
Connecticut	D	1.080.680	715.291	28.302	59,2%	39,2%	1,6%	7
Delaware	D	296.268	200.603	7.475	58,7%	39,8%	1,5%	3
District of Columbia	D	317.323	18.586	8.447	92,1%	5,4%	2,5%	3
Florida	R	5.297.045	5.668.731	101.680	47,9%	51,2%	0,9%	29
Georgia	D	2.473.633	2.461.854	62.229	49,5%	49,3%	1,2%	16
Hawaii	D	366.130	196.864	11.475	63,7%	34,3%	2,0%	4
Idaho	R	287.021	554.119	26.091	33,1%	63,9%	3,0%	4
Illinois	D	3.471.915	2.446.891	114.938	57,5%	40,6%	1,9%	20
Indiana	R	1.242.413	1.729.516	61.183	41,0%	57,0%	2,0%	11
Iowa	R	759.061	897.672	34.138	44,9%	53,1%	2,0%	6
Kansas	R	570.323	771.406	30.574	41,6%	56,2%	2,2%	6
Kentucky	R	772.474	1.326.646	37.648	36,2%	62,1%	1,8%	8
Louisiana	R	856.034	1.255.776	36.252	39,9%	58,5%	1,7%	8
Maine	D	435.072	360.737	23.652	53,1%	44,0%	2,9%	2
Maine 1st District	D	-266.376	-164.045	12.691	63,8%	39,3%	-3,0%	1
Maine 2nd District	R	-168.696	-196.692	10.961	47,6%	55,5%	-3,1%	1
Maryland	D	1.985.023	976.414	75.593	65,4%	32,2%	2,5%	10
Massachusetts	D	2.382.202	1.167.202	81.998	65,6%	32,1%	2,3%	11
Michigan	D	2.804.040	2.649.852	85.410	50,6%	47,8%	1,5%	16
Minnesota	D	1.717.049	1.484.048	76.023	52,4%	45,3%	2,3%	10
Mississippi	R	539.508	756.789	17.597	41,1%	57,6%	1,3%	6
Missouri	R	1.253.014	1.718.736	54.212	41,4%	56,8%	1,8%	10
Montana	R	244.786	343.602	15.286	40,5%	56,9%	2,5%	3
Nebraska	R	374.583	556.846	20.283	39,4%	58,5%	2,1%	2
Nebraska 1st District	R	-132.261	-180.290	7.495	43,4%	59,1%	-2,5%	1
Nebraska 2nd District	D	-176.468	-154.377	6.909	54,5%	47,7%	-2,1%	1
Nebraska 3rd District	R	-65.854	-222.179	5.879	23,3%	78,7%	-2,1%	1
Nevada	D	703.486	669.890	32.000	50,1%	47,7%	2,3%	6
New Hampshire	D	424.921	365.654	15.607	52,7%	45,4%	1,9%	4
New Jersey	D	2.608.335	1.883.274	57.744	57,3%	41,4%	1,3%	14
New Mexico	D	501.614	401.894	20.457	54,3%	43,5%	2,2%	5
New York	D	5.241.957	3.250.075	119.043	60,9%	37,7%	1,4%	29
North Carolina	R	2.684.292	2.758.775	81.737	48,6%	49,9%	1,5%	15
North Dakota	R	114.902	235.595	11.322	31,8%	65,1%	3,1%	3
Ohio	R	2.679.165	3.154.834	88.203	45,2%	53,3%	1,5%	18
Oklahoma	R	503.890	1.020.280	36.529	32,3%	65,4%	2,3%	7
Oregon	D	1.340.383	958.448	75.490	56,5%	40,4%	3,2%	7
Pennsylvania	D	3.459.923	3.378.263	79.397	50,0%	48,8%	1,1%	20
Rhode Island	D	307.486	199.922	10.349	59,4%	38,6%	2,0%	4
South Carolina	R	1.091.541	1.385.103	36.685	43,4%	55,1%	1,5%	9
South Dakota	R	150.471	261.043	11.095	35,6%	61,8%	2,6%	3
Tennessee	R	1.143.711	1.852.475	57.665	37,5%	60,7%	1,9%	11
Texas	R	5.259.126	5.890.347	165.583	46,5%	52,1%	1,5%	38
Utah	R	560.282	865.140	62.867	37,6%	58,1%	4,2%	6
Vermont	D	242.820	112.704	11.904	66,1%	30,7%	3,2%	3
Virginia	D	2.413.568	1.962.430	84.526	54,1%	44,0%	1,9%	13
Washington	D	2.369.612	1.584.651	133.368	58,0%	38,8%	3,3%	12
West Virginia	R	235.984	545.382	13.286	29,7%	68,6%	1,7%	5
Wisconsin	D	1.630.866	1.610.184	56.991	49,4%	48,8%	1,7%	10
Wyoming	R	73.491	193.559	9.715	26,6%	69,9%	3,5%	3
Totale								538
Nota: i numeri non sono scritti secondo la convenzione internazionale del 1985, cioè con le migliaia separate da uno spazio.								
Fonte	https://cookpolitical.com/2020-national-popular-vote-tracker							

FOGLIO RISPOSTA

Esercizio n.