

Matematica Senza Frontiere

Scuola superiore – classe prima

Accoglienza 2021 – 2022

Proposta di soluzione

Esercizio n. 1 (7 punti) In cucina

Marie-Christine prepara la torta, poi il pesce e infine il pollo. Appena ogni piatto è pronto lo mette nel forno.

Totale minuti impegnati: $40 + 60 + 30 + 10 = 140$ che corrispondono a due ore e 20 minuti.

preparazione				cottura										
10'	20'	30'	40'	50'	60'	70'	80'	90'	100'	110'	120'	130'	140'	
torta				torta										
				pesce						pesce				
										pollo		pollo		

Esercizio n. 2 (5 punti) Per la golosona

Si deve tenere presente che 1 cl (unità di misura non ufficiale, ma tollerata nel registro della lingua culinaria) corrisponde a 10 cm^3 .

Domanda	Risposta	Spiegazione
a	$V_{\text{torta}} = 12\,000 \text{ cm}^3$ $V_{\text{torta}} = 12 \cdot 10^3 \text{ cm}^3$	$V_{\text{torta}} = 40 \cdot 30 \cdot 10 \text{ cm}^3$
b	$N_{\text{fettine}} = 48$	$V_{\text{fettina}} = 5 \cdot 5 \cdot 10 \text{ cm}^3$ $N_{\text{fettine}} = 12 \cdot 10^3 \text{ cm}^3 / 250 \text{ cm}^3$
c	$V_{\text{strato}} = 180 \text{ cl}$	$V_{\text{strato}} = 40 \cdot 30 \cdot 1,5 \text{ cm}^3$ $V_{\text{strato}} = 1\,800 \text{ cm}^3$

Esercizio n. 3 (10 punti) Risparmiamo

Il volume del parallelepipedo è
 $(6,1 \times 9,5 \times 17,5) \text{ cm}^3 = 1\,014 \text{ cm}^3$

la superficie

$$2 \times (9,5 \times 17,5 + 6,1 \times 17,5 + 6,1 \times 9,5) = 649,42 \text{ cm}^2$$

Il volume della piramide è

$$15 \times 21,7 : 2 \times 14 : 3 = 759,5 \text{ cm}^3$$

la superficie

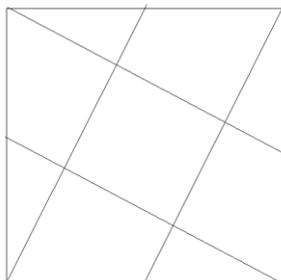
$$4 \times 15 \times 21,7 : 2 = 651 \text{ cm}^2$$

Si nota che con uguale carta iniziale, si hanno contenitori di volume e superficie differente (anche per lo spreco nell'incollaggio).



Il contenitore a forma di parallelepipedo ha maggiore capacità e minore superficie e, pertanto, è preferibile.

Esercizio n. 4 (7 punti) Pavimento quadrato



Il lato dell'ingresso di Sacha è:

$$\sqrt{5 \cdot 50^2} \text{ cm}^2 = \sqrt{12\,500} \text{ cm}^2 \approx 112 \text{ cm}$$

In scala 1/10 il lato del disegno richiesto dovrà misurare circa 11,2 cm.

Esercizio n. 5 (5 punti) Marmellata di prugne dietetica

Franca ha ragione come dimostra il seguente ragionamento:

se si applica l'indicazione di Franca di utilizzo di 300 g di zucchero per 1 Kg di frutta invece che nel rapporto 2:1, cioè di 500 g di zucchero per 1 Kg di frutta, il risparmio di zucchero su 2,750 Kg di frutta è di 550 g di zucchero.

Poiché 100 g di zucchero forniscono circa 400 Kcalorie, cioè 4 Kcalorie per grammo di zucchero, si deduce un risparmio energetico di circa $4 \text{ Kcal/g} \cdot 550 \text{ g}$ pari a circa $2\,200 \text{ Kcal} > 2\,000 \text{ Kcal}$.

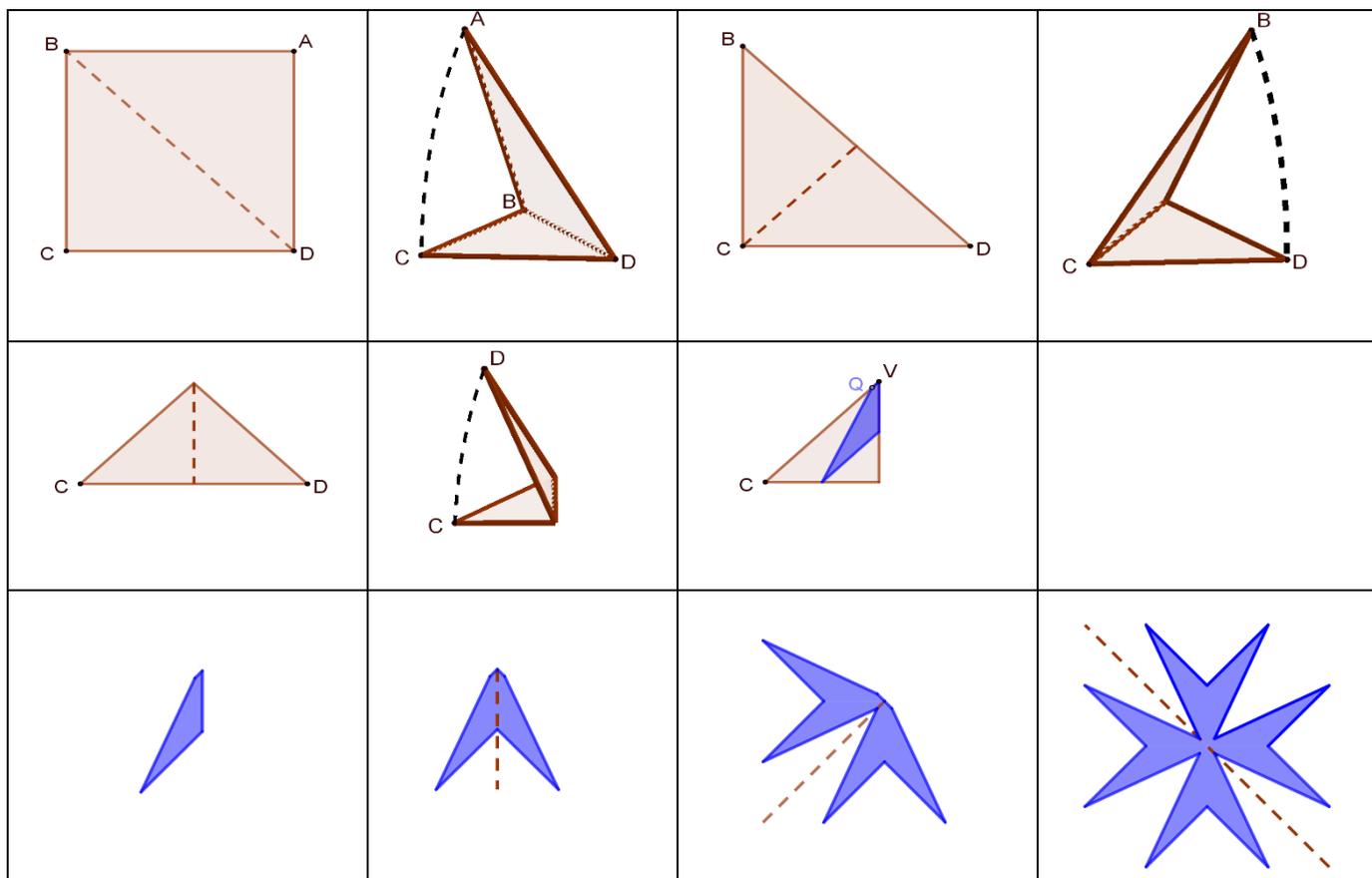
Approfondimento didattico

Relativo a concetti quali Calore, Energia, Lavoro; introduzione sulle unità di misura relative come denominazione per esteso e per simbolo, generalizzazione al SI e alle convenzioni di scrittura come joule e J; anche con riflessione sul passaggio tra Kcal e J.

Esercizio n. 6 (10 punti) Zac zac

La croce presenta 2 simmetrie assiali con assi perpendicolari.

Si piega il foglio quadrato lungo la diagonale, successivamente 2 volte sull'altezza del triangolo ottenuto e infine si procede con 2 tagli come in figura con attenzione a lasciare qualche millimetro al vertice:



Approfondimento didattico

di carattere storico relativamente all'Ordine dei Cavalieri di Malta, le loro relazioni con la repubblica di Amalfi, l'evoluzione delle loro bandiere.

Esercizio n. 7 (7 punti) Extraterrestri

Lo sviluppo è esponenziale fino alla quinta stagione, poi gli individui dalla sesta aumentano solo di 18 per le altre 5 stagioni, cosicché al termine delle 10 stagioni gli individui saranno **122**:

stagione	n. individui presenti all'inizio della stagione	n. individui che si riproducono	n. individui che non si riproducono	n. individui al termine della stagione
quinta	16	16		32
sesta	32	18	14	$32 + 18 = 50$
settima	50	18	32	$32 + 2 \cdot 18 = 68$
ottava	68	18	50	$32 + 3 \cdot 18 = 86$
nova	86	18	68	$32 + 4 \cdot 18 = 104$
decima	104	18	86	$32 + 5 \cdot 18 = 122$

Esercizio n. 8 (5 punti) Carciofi per tutti!

Il problema risulta aperto rispetto al numero di carciofi contenuti nella cassetta.

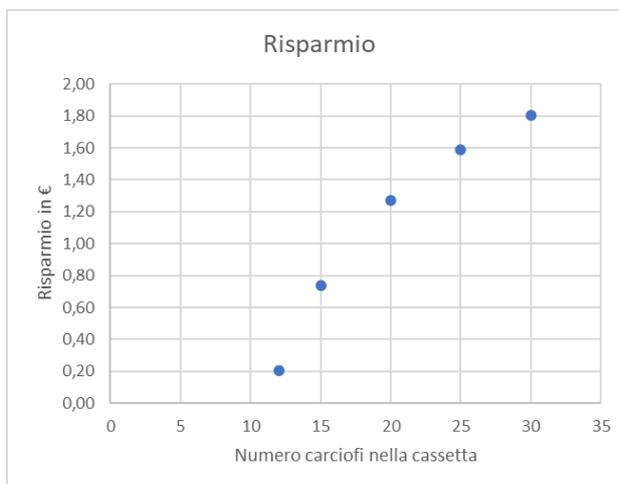
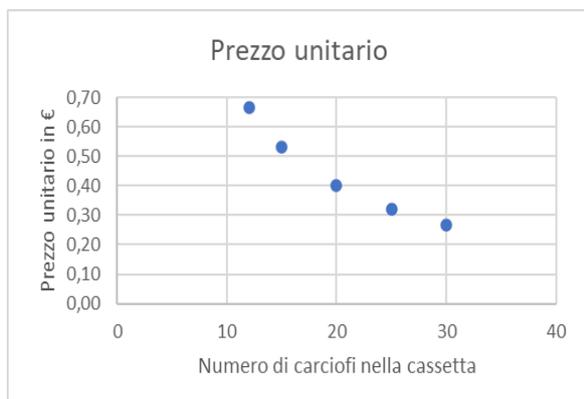
Si assume implicitamente come vero che Donata richieda un costo proporzionale al numero di carciofi contenuto nella cassetta e che le figlie non considerino l'ipotesi che i carciofi nella cassetta siano di tipo diverso da quelli per loro abituali.

In tabella sono riportati i risultati per alcuni valori di questa stima. *Si noti che per avere un risparmio la cassetta deve contenere almeno 12 carciofi.*

Numero carciofi	Prezzo unitario in euro	Quota delle figlie	Costo al supermercato in euro	Risparmio in euro
10	0,80	3,20	2,87	- 0,33
11	0,73	2,91	2,87	- 0,04
12	0,67	2,67	2,87	0,21
15	0,53	2,13	2,87	0,74
20	0,40	1,60	2,87	1,27
25	0,32	1,28	2,87	1,59
30	0,27	1,07	2,87	1,81

Conclusione: le figlie di Donata, stimando che nella cassetta ci siano tra i 20 e i 30 carciofi, risparmiano tra 1,27 e 1,81 € a testa.

Approfondimento Si può chiedere agli studenti di rappresentare in un grafico l'andamento del prezzo unitario e del risparmio al variare del numero di carciofi per cassetta, per introdurre il concetto di proporzionalità inversa e di proporzionalità in generale.



Esercizio n. 9 (10 punti) **Il disavanzo diminuisce?**

Se s'ipotizza un bilancio nel 2018 con +1 000 euro in entrata, in uscita sarebbe - 1 120 euro, appunto con il disavanzo di 120 euro.

Nel 2019 sarebbe di - 11% 1 120 euro = - 123,2 euro, per cui è aumentato e, quindi, l'esito della gestione non è migliorata.

Esercizio n. 10 (7 punti) **Bersaglio**

E' sufficiente considerare il semicerchio di diametro AB: se P è interno, l'angolo è ottuso, se è esterno, l'angolo è acuto.

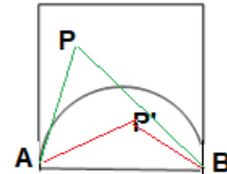
Nel caso in cui P appartenesse alla semicirconferenza sarebbe retto.

Probabilità che P sia interno

$$p = \frac{15^2 \pi}{2} \cdot \frac{1}{30^2} = \frac{\pi}{8}$$

Probabilità che P sia esterno

$$p = 1 - \frac{\pi}{8}$$



(per una riflessione ulteriore: la probabilità teorica che P appartenga a un punto isolato della semicirconferenza è nulla.)

Sarà, quindi, più probabile che l'angolo sia acuto ($p \approx 0,6$).