



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
OP Praha – pól růstu ČR



# Itálie - SORA

„Podpora dětí s OMJ – SZŠ  
Praha“

RČP: CZ.07.4.68/0.0/0.0/19\_071/0001973

Aktivita: „Zahraniční stáž učitelů“

RNDr. Darina Balická

RNDr. Eva Chundelová





# Osnova

- Systém a řízení školy, organizace školy
- Žáci s OMJ, metody pomoci žákům s OMJ
- Přijímací zkoušky pro žáky s OMJ, hodnocení vědomosti
- Ukončení studia, úspěšnost při závěrečných zkouškách
- Soutěže a olympiády
- Akce a projekty školy
- Vyučování metody
- Sora, navštívená škola – foto
- Náslechy v hodinách
- Učebnice
- Výuka - foto

# System a řízení školy, organizace školy

- Liceo scientifico statale di Leonardo da Vinci, Sora
- Škola gymnaziálního typu
- Připravuje žáky na univerzitní studium, studium je zaměřeno na prohlubování vztahu mezi vědou a humanitními tradicemi, studium poskytuje dovednosti a schopnosti v oblasti vědeckého a technologického výzkumu, zajišťuje zvládnutí cizích jazyků
- Škola založená r.1967 v budově bývalého obchodního centra
- Třídy jsou vybavené interaktivní tabulí, součástí školy je venkovní hřiště a moderně vybavená tělocvična

# System a řízení školy, organizace školy - pokračování

- Zřizovatelem školy je stát
- Vedení školy: ředitelka, 2 zástupci ředitele
- Výuku zabezpečuje 67 učitelů s vysokoškolským vzděláním (1 aprobace)
- Administrativu zabezpečuje 6 pracovníků, na každém patře se nachází vrátnice – 26 technických pracovníků (dozor, úklid)
- Školu navštěvuje 721 žáků, z toho 15 žáků s OMJ
- Výuka také v sobotu – týdně 27- 30 hodin výuky
- COVID 19 – přísná hygienická opatření – registrace – Green pass, povinné nošení roušek, výuka ve dvou cyklech, odstupy, hygiena



# Žáci s OMJ, metody pomoci žákům s OMJ

- ▶ Na škole studuje 15 studentů s OMJ –  
Pakistán, Čína, Maroko
- ▶ Metody pomoci žáků s OMJ – většina žáků  
nemá problémy s porozuměním italského  
jazyka, škola v případě potřeby poskytuje  
doučování
- ▶ Na hodinách – individuální přístup
- ▶ Integrace žáků do třídního kolektivu probíhá  
bez problémů



# Přijímací zkoušky pro žáky s OMJ, hodnocení vědomosti


- Přijatí jsou všichni žáci, kteří splňují podmínky přijetí
- Při hodnocení výsledků se používá stupnice od 1-10, nejlepší je 10



# Ukončení studia, úspěšnost při závěrečných zkouškách

- ▶ 5-leté studium žáci ukončí závěrečnými státními zkouškami – 6 předmětů
- ▶ Úspěšnost – 100%
- ▶ Úspěšnost přijetí na VŠ – 80%





# Soutěže a olympiády

- ▶ Olympiády v matematice, fyzice, filozofii, historii, informatice
- ▶ Recitační soutěže, soutěže ve tvůrčím psaní
- ▶ Možnost získání EDCL – počítačová euro-řidičák
- ▶ Jazykové certifikáty – PET FIRST, ESOL EXAMINATIONS



# Akce a projekty školy

- Projekty EU – Comenius, Leonardo, Sokrates, Erasmus+
- Výměnné jazykové pobyty – VB, USA, ČR, Slovensko, Nizozemsko, Německo, Irsko
- Návštěvy divadla
- Dárcovství krve
- „Den knihy“ – květen



# Vyučování metody

- ▶ Tradiční a alternativní
- ▶ Převážně frontální výuka
- ▶ Učebnice jsou názorné, přehledné a barevně zpracované
- ▶ Propojení mezipředmětových vztahů – biologie-chemie-geografie; matematika-fyzika; filozofie-literatura

# Sora, navštívená škola





# Náslechy v hodinách

## **Pondělí 14. 3. 2022**

1. hodina matematika spojená s fyzikou, 1. C (vektory, síla, výpočet velikosti výslednice)
2. hodina biologie, mineralogie, 5. B (tři žáci zkoušení, kameny)
3. hodina zeměpis, 5. C
4. hodina matematika, 1. D (úprava výrazů, vytýkání)

## **Úterý 15. 3. 2022**

1. hodina matematika, 3. A (kuželosečky)
2. hodina matematika, 1. G (úprava výrazů, vytýkání)
3. hodina matematika, 3. D (kuželosečky)

## **Středa 16. 3. 2022**

1. hodina matematika, 1. A (hodnocení testu, diskuze nad výsledky)
2. hodina matematika, 4. A (komplexní čísla)
3. hodina matematika, 5. F (kuželosečky)

## **Čtvrtek 17. 3. 2022**

1. hodina matematika spojená s fyzikou, 1. C (hodnocení testu, diskuze nad výsledky)
2. hodina matematika, 1. B (komplexní čísla)

# Výuka matematiky - učebnice

## CAPITOLO 8. DIVISIONE E SCOMPOSIZIONE DI POLINOMI

- 222**  $3bx + x - 6b^2 - 2b$
- 223**  $2a^4b^2 + 4a^2b^3 - \frac{1}{3}a^2b - \frac{2}{3}b^2$
- 224**  $by - 7by^2 + 14x^2y - 2x^2$
- 225**  $\frac{3}{4}abx^2 - \frac{1}{4}a^2x + a - 3bx$
- 226**  $xy + 3x + bx + y^2 + 3y + by$
- 227**  $3(a - \frac{1}{2}b)^2 + 3a - \frac{3}{2}b$
- 228**  $3a^6 - a^2b + 3ab^5 - b^6$   $[(3a-b)(a^2+b^3)]$
- 229**  $10x^2y - 2xy^2 - 5y + 25x$   $[(5x-y)(2xy+5)]$
- 230**  $y^3 - y^6 - \frac{3}{2}x + \frac{3}{2}xy$   $[(y^2 - \frac{3}{2}x)(1-y)]$
- 231**  $(2a+5)^2 - 4a - 10$   $[(2a+5)(2a+3)]$
- 232**  $a(x+3y)^2 - 8xy - 24y^2$   $[(x+3y)(7a-8y)]$
- 233**  $3ax - ay + (y-3x)^2$   $[(y-3x)(y-a-3x)]$
- 234**  $(x-y)(x+y) + 4x - 4y + (x-y)^2$
- 235**  $(2a+2b)^3 - 3a - 3b$

- 296**  $(x+7)(y-5) + (y-5)^2 + 10 - 2y$   $[(y-5)(x+y)]$
- 297**  $ay^2 + y^3 + by^2 + a^3y + a^4 + a^3b$   $[(y^2+a^3)(y+a+b)]$
- 298**  $2a^2 - 2ax + 3(a-x)^2 - a + x$   $[(a-x)(5a-3x-1)]$
- 299**  $(x-4)^2 - ax + 4a - 3x + 12$   $[(x-4)(x-a-7)]$
- 300**  $3 - xy + 6x - 9y - 2x^2y + 3xy^2$   $[(3-xy)(1+2x-3y)]$
- 301**  $a^{n+2} + 5a^{n+1} + a^n + 5$ , con  $n \in \mathbb{N}$ .  $[(a^n+5)(a^n+1)]$
- 302**  $x^{n+3}y^n - x^ny^{n+2} - 7ax^3 + 7ay^2$ , con  $n \in \mathbb{N}$ .  $[(x^2-y^2)(x^ny^n-7a)]$

## RIEPILOGO Raccolgimento totale o parziale

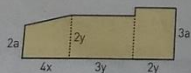
Scomponi in fattori.

- 303**  $5x^2y - 10xy^2 + 3x^2 - 6xy$
- 304**  $6a^5b^3 - 12a^4b^4 + 10ab^2 - 5a^2b$
- 305**  $ax - a - 2bx + 2b$
- 306**  $4ax^2 + 12x^2 - \frac{4}{5}ax - \frac{12}{5}x$
- 307**  $x^7 + 2x^5 - 3x^4 - 6x^2$
- 308**  $(4x-4y)^2 + 2x - 2y$
- 309**  $8(b - \frac{1}{3}c)^2 + \frac{8}{3}c - 8b$
- 310**  $ay + \frac{3}{4}xt - \frac{1}{4}ty + ac - \frac{1}{4}tc - 3ax$
- 311**  $9xy(c-2b) - 3x^2y(2b-c) + 3xy^2c - 6xy^2b$
- 312**  $9y^2 + 9ay - 5y(a+y) - 4y(a+y)^2$
- 313**  $2tx(x-3t)^3 - 5t^2x(3t-x)^2 + t^2x^2(3t-x)^2$
- 314**  $3x^2y(x+2y)^4 - 6xy^3(x+2y)^3 + 9xy^4(x+2y)^2$

**315** Dimostra che il polinomio  $P(x) = ax^2 + bx^2 - ax - b$  è divisibile per  $x^2 - 1$ .

**316** Determina l'area della figura ed esprimi il risultato come prodotto di fattori.  $[2(a+y)(2x+3y)]$

**317** **SPIEGALO TU** Dimostra che, se due polinomi  $A(x)$  e  $B(x)$ , entrambi di grado maggiore o uguale a 1, danno lo stesso resto  $R$  se divisi per il binomio  $x-1$ , allora il polinomio  $A(x) - B(x)$  è divisibile per  $x-1$ .



## 5. Trinomio speciale

### 318 CACCIA ALL'ERRORE

- a.  $yb - b(a+2) = b(y-a+2)$
- b.  $a^2 + t^2 + t = t(at+t)$
- c.  $x^2 - 4x(x-1) = x(x-4x-4)$
- d.  $b^4 - b^3 + b^2 = b^2(b^2 - b)$
- e.  $(2x-2y)^2 = 2(x-y)^2$

**319** Calcola il valore minimo di  $n \in \mathbb{N}$  possibile raccogliendo  $a^4$  nel polinomio  $a^{2n+6} + 5a^4 - a^{2n-2}$ .

Sostituisci il valore trovato e scomponi.

### 320 INVALSI 2012 L'espressione $a^{37}$

le a:

A  $2a^{25}$   B  $a^{75}$   C  $a^{37}(a+1)$

## Scomposizioni nei numeri

**323** TEST L'espressione  $6 \cdot 2^{27} + 2^{28}$  è uguale a:

- A  $7 \cdot 2^{25}$   B  $2^{30}$
- C  $7 \cdot 2^{27}$   D  $5 \cdot 2^{28}$

### 324 VERO O FALSO?

- a.  $2^{10} - 2^9 = 2^9$
- b.  $\frac{1}{3}3^9 - 3^7 = 2 \cdot 3^7$
- c.  $(4^8 - 4^7)^2 = 9 \cdot 16^7$
- d.  $5 \cdot 4^{11} - 3 \cdot 2^{22} = 2^{22}$

## 5. Trinomio spe

Trova  $x_1$  e  $x_2$ , noti la loro somma  $s$  e

**328**  $s = 1; p = -6$

**329**  $s = -4; p = -12$

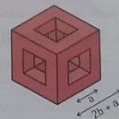
## Il trinomio $x^2 + sx + p$

**334** ASSOCIA a ciascun trinomio la

- a.  $x^2 - x - 12$  b.  $x^2 + 4x + 3$

### 321

Scrivi il volume del solido in figura come un polinomio in  $a$  e  $b$  scomposto in fattori irriducibili. I fori si trovano in tutte le facce del cubo.



$[4b^2(2b+3a)]$

## Paragrafo 7. Operazioni fra numeri complessi in forma trigonometrica

### 276 VERO O FALSO?

- a. L'argomento di  $2i - 3$  è  $\arcsin(-\frac{3\sqrt{3}}{13})$ .
- b.  $4(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{6})$  è un numero complesso in forma trigonometrica.
- c.  $\sqrt{2}(\cos\frac{5\pi}{6} - i\sin\frac{5\pi}{6})$  si trova nel secondo quadrante.
- d. Il numero  $i$  espresso in forma trigonometrica è  $\sin\frac{\pi}{2} + i\cos\frac{\pi}{2}$ .

### 280 ASSOCIA

la forma algebrica e la forma trigonometrica dei seguenti numeri complessi.

- a.  $\cos\frac{3}{4}\pi + i\sin\frac{3}{4}\pi$  b.  $\cos\frac{3}{4}\pi - i\sin\frac{3}{4}\pi$  c.  $\cos\frac{7}{4}\pi + i\sin\frac{7}{4}\pi$  d.  $\sqrt{2}(\cos\frac{\pi}{4} - i\sin\frac{\pi}{4})$
1.  $\frac{\sqrt{2}}{2} - i\frac{\sqrt{2}}{2}$  2.  $1 - i$  3.  $\frac{\sqrt{2}}{2} - i\frac{\sqrt{2}}{2}$  4.  $-\frac{\sqrt{2}}{2} + i\frac{\sqrt{2}}{2}$

Esprimi in forma algebrica i seguenti numeri complessi.

- 281**  $\sqrt{3}(\cos\frac{5}{6}\pi + i\sin\frac{5}{6}\pi)$   $[-\frac{3}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}]$  **285**  $2(\cos\frac{3}{4}\pi - i\sin\frac{3}{4}\pi)$   $[-\sqrt{2} - \sqrt{2}i]$
- 282**  $8(\cos\pi - i\sin\pi)$   $[-8]$  **286**  $4(\cos\frac{7}{6}\pi + i\sin\frac{7}{6}\pi)$   $[-2\sqrt{3} - 2i]$
- 283**  $2\sqrt{2}(\cos\frac{13}{4}\pi + i\sin\frac{13}{4}\pi)$   $[1 - 2i]$  **287**  $\cos\frac{7}{2}\pi + i\sin\frac{7}{2}\pi$   $[-i]$
- 284**  $\frac{\sqrt{3}}{2}(\cos\frac{8}{3}\pi - i\sin\frac{8}{3}\pi)$   $[-\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{3}{4}i]$  **288**  $6\sqrt{2}(\cos\frac{5}{4}\pi + i\sin\frac{5}{4}\pi)$   $[-6 - 6i]$

## 7 Operazioni fra numeri complessi in forma trigonometrica

### Moltiplicazione

**289** ESERCIZIO GUIDA Calcoliamo il prodotto di  $z_1$  e  $z_2$  e scriviamolo in forma algebrica, con:

$z_1 = \frac{1}{2}(\cos\frac{2}{3}\pi + i\sin\frac{2}{3}\pi)$  e  $z_2 = \frac{2}{3}(\cos\frac{5}{6}\pi + i\sin\frac{5}{6}\pi)$ .

Ricordiamo che, se  $z_1 = r(\cos\alpha + i\sin\alpha)$  e  $z_2 = s(\cos\beta + i\sin\beta)$ , il loro prodotto è  $z_1 z_2 = rs[\cos(\alpha + \beta) + i\sin(\alpha + \beta)]$ .

quindi, essendo  $r = \frac{1}{2}$ ,  $s = \frac{2}{3}$ ,  $\alpha = \frac{2}{3}\pi$ ,  $\beta = \frac{5}{6}\pi$ :

$z_1 z_2 = (\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3})[\cos(\frac{2}{3}\pi + \frac{5}{6}\pi) + i\sin(\frac{2}{3}\pi + \frac{5}{6}\pi)] = \frac{1}{3}(\cos\frac{3}{2}\pi + i\sin\frac{3}{2}\pi)$ .

Poiché  $\cos\frac{3}{2}\pi = 0$  e  $\sin\frac{3}{2}\pi = -1$ , sostituendo:  $z_1 z_2 = \frac{1}{3}[0 + i(-1)] = -\frac{1}{3}i$ .

Calcola il prodotto dei seguenti numeri complessi e scrivilo in forma algebrica.

- 290**  $z_1 = 2(\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6})$ ,  $z_2 = \frac{1}{2}(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3})$   $[1]$
- 291**  $z_1 = \frac{4}{3}(\cos\frac{5}{6}\pi + i\sin\frac{5}{6}\pi)$ ,  $z_2 = \frac{1}{2}(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3})$   $[-\frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{1}{3}i]$
- 292**  $z_1 = \sqrt{3}(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3})$ ,  $z_2 = \frac{\sqrt{2}}{2}(\cos\frac{5}{6}\pi + i\sin\frac{5}{6}\pi)$   $[-\frac{3\sqrt{3}}{4} - \frac{3}{4}i]$

# Výuka biologie - učebnice

UN PIANETA DINAMICO

**Figura 2.2** La tessitura delle rocce ignee. Nelle rocce ignee, la tessitura legata alle condizioni in cui è avvenuta la cristallizzazione del magma.

**A** tessitura a grana molto fine esempio: basalto

**B** tessitura a grana grossa esempio: granito

**C** tessitura vescicolare esempio: pomice

**D** tessitura porfirica esempio: porfido

**Tessitura delle rocce ignee** I geologi usano il termine **tessitura** per descrivere l'aspetto complessivo, le dimensioni e la disposizione dei cristalli che costituiscono una roccia. Nel caso delle rocce ignee, il fattore che più contribuisce alla loro tessitura è la velocità di raffreddamento del magma, che porta alla cristallizzazione dei minerali: un raffreddamento lento porta alla formazione di cristalli grandi e ben formati; un raffreddamento rapido porta, invece, alla formazione di cristalli piccoli; un raffreddamento brusco, infine, quale quello di una lava eruttata da un vulcano, può non consentire la formazione di cristalli.

La **figura 2.2** visualizza e descrive quattro dei cinque tipi più comuni di tessitura delle rocce ignee:

- tessitura a grana molto fine:** cristalli minutissimi, visibili solo al microscopio; è tipica di rocce formatesi in superficie per rapido raffreddamento di un magma;
- tessitura a grana grossa:** cristalli evidenti e di dimensioni tra loro confrontabili (sono riconoscibili i singoli minerali componenti); è tipica di rocce formatesi in profondità per lento raffreddamento di un magma;
- tessitura vescicolare:** presenza di cavità lasciate dalle bolle di gas sfuggite durante il rapido raffreddamento di una lava;
- tessitura porfirica:** cristalli grandi immersi in una matrice di cristalli molto più piccoli (pasta di fondo); indica due fasi di raffreddamento, dapprima lento in profondità, poi rapido quando il magma fuoriesce in superficie;
- tessitura vetrosa:** cristalli assenti; la roccia è un solido amorfo per il raffreddamento molto veloce.

**Tabella 2.1** Classificazione delle rocce ignee

Composizione chimica	sialica (granitica)	intermedia (andesitica)	mafica (basaltica)	ultramafica
Minerali principali	quarzo, feldspato potassico, plagioclasio sodico	anfibolo, plagioclasio sodico-calcico	pirosseno, plagioclasio calcico	olivina, pirosseno
a grana grossa	granito	diorite	gabbro	peridotite
a grana fine	riolite	andesite	basalto	komatite (rara)
porfirica	i termini "porfirico" e "porfirite" si associano ai nomi indicati sopra in presenza di evidenti fenocristalli			poco comune
vetrosa	ossidiana (vetro compatto)			
Colore della roccia (basato sulla % di minerali scuri)	da 0% a 25%	da 25% a 45%	da 45% a 85%	da 85% a 100%

**Composizione chimica delle rocce ignee** Le rocce ignee sono composte principalmente da silicati. Nel magma, il contenuto in silice può variare fra il 45% e il 70% circa; gli altri costituenti principali sono alluminio, calcio, sodio, potassio, magnesio e ferro. Quando il magma solidifica, questi elementi si combinano per formare due principali gruppi di silicati: i silicati **sialici** (o felsici), ricchi di silice e di alluminio, che conferiscono alle rocce colori chiari, e i silicati **mafici** (o femici), relativamente poveri di silice e ricchi di ferro e magnesio, che conferiscono alle rocce colori scuri.

## La classificazione delle rocce ignee

Le rocce ignee vengono di solito classificate considerando la loro tessitura e composizione chimica e mineralogica, in particolare, secondo la **percentuale in peso di silice** presente nella roccia. La **tabella 2.1** mostra questa classificazione; nella **figura 2.3** puoi osservare e imparare a riconoscere le rocce ignee più comuni.

**Rocce granitiche o sialiche** Contengono circa il 70% di silice. Sono il tipo più diffuso tra tutte le rocce intrusive e costituiscono gran parte della crosta terrestre nelle aree continentali, mentre sono assenti sui fondi oceanici. Sono generalmente di colore chiaro e presentano densità inferiore a quella delle rocce mafiche. Le più note sono il **granito**, tra le rocce intrusive, e la **riolite**, tra quelle effusive.

**Rocce a composizione intermedia** Sono rocce con contenuto di minerali sialici e mafici abbastanza equilibrato. Contengono solo piccole quantità di quarzo e sono rocce molto resistenti. Le più note sono la **diorite**, intrusiva, e l'**andesite**, effusiva.

**Rocce basaltiche o mafiche** Sono rocce relativamente povere di silice, generalmente scure e molto dense. Le più note sono il **basalto**, effusivo, e il **gabbro**, intrusivo. Il basalto, in particolare, è la più comune tra le rocce ignee effusive: forma molte isole vulcaniche, come le Hawaii e l'Islanda. Questa roccia costituisce anche gli strati superiori della crosta terrestre di tipo oceanico (**figura 2.4**).

**Rocce ultramafiche** Sono rocce con il minore contenuto in silice e formate quasi esclusivamente da minerali contenenti ferro e magnesio; hanno perciò colore scuro. Rare sulla superficie terrestre, sono le principali costituenti del mantello superiore. La più nota è la **peridotite**, intrusiva.

## Sai rispondere?

- Quali dei processi-base del ciclo litogenetico sono alimentati dall'energia del Sole e quali dall'energia geotermica?
- Dove si formano i magmi?
- Su quale caratteristica "chimica" si basa la classificazione delle rocce ignee?

UNITÀ 4 I MATERIALI DELLA LITOSFERA 69

tessitura

	sialica (granitica)	intermedia (andesitica)	mafica (basaltica)
a grana grossa	granito	diorite	gabbro
a grana fine	riolite	andesite	basalto
porfirica	porfido granitico	porfirite andesitica	basalto porfirico



Figura 2.3 Le rocce ignee più comuni.

Figura 2.4 Colonne di basalto in Sicilia.

## Provaci tu!

### Rappresentare e interpretare i dati

Le rocce ignee e le rocce metamorfiche derivate dalle ignee rappresentano il 95% in volume della crosta terrestre. Il resto è formato perciò da rocce ..... (completa tu!). Quest'ultimo tipo di rocce, tuttavia, copre la superficie della Terra per il 75% e le rocce ignee ne coprono la restante parte, pari al 25%. Rappresenta con due grafici a torta questi dati e, con riferimento alla figura 2.1, cerca di spiegare questa apparente incongruenza.



# Výuka fyziky - učebnice

## 4 Le forze

L'idea intuitiva di *forza* è legata allo sforzo muscolare. Infatti, quando spingiamo, tiriamo o solleviamo un oggetto, esercitiamo una forza. Molte altre forze, però, non sono prodotte dai muscoli.



La forza che spinge un veicolo spaziale durante il decollo è esercitata dai gas di scarico dei motori a reazione; la forza che attutisce le vibrazioni di una motocicletta è esercitata dalle molle degli ammortizzatori.

Quando è in azione una forza, sono coinvolti sempre due corpi o due sistemi di corpi. Per esempio, quando spingiamo, esercitiamo la nostra forza *su* qualcosa, come un carrello o una cassa. Un corpo da solo non può esercitare né subire alcuna forza.

La forza è una grandezza fisica che descrive l'interazione tra due corpi o sistemi.

Osserviamo che esistono:

- forze di contatto, come la spinta del vento sulle vele di una barca o la forza dell'acqua che tiene a galla la barca;
- forze a distanza, come la forza di gravità con cui la Terra attira verso il basso uno sciatore durante un salto.

La forza di gravità che la Terra esercita su tutti i corpi posti sulla sua superficie (o a una distanza dalla superficie molto minore del raggio terrestre) è chiamata forza-peso.

### Una forza cambia la velocità

Un calciatore che batte un calcio di rigore esercita una forza sul pallone, durante il breve tempo di contatto del suo piede. Per effetto di questa forza il pallone acquista, da fermo, una velocità che spesso supera i 100 km/h.

Il portiere, con la forza delle mani, può poi bloccare il pallone in movimento, cioè azzerarne la velocità.

Una forza *non contrastata* da altre forze:

- applicata a un corpo fermo, mette in movimento il corpo;
- applicata a un corpo in movimento, può fermarlo e in tutti i casi cambia la sua velocità.

Nel tiro alla fune i giocatori compiono grandi sforzi, ma se le due squadre tirano da una parte e dall'altra con uguale intensità, la fune resta ferma. Questo esempio mostra che:

più forze applicate a uno stesso corpo possono bilanciarsi tra loro e annullare, l'una, l'effetto delle altre.



Se un corpo è soggetto a una forza e ciononostante non cambia velocità, è perché di esso agisce almeno un'altra forza che bilancia la prima. Diciamo, allora, che la *forza totale* che agisce sul corpo è uguale a zero.

### La forza è una grandezza vettoriale

Con lo stesso sforzo possiamo spingere un oggetto lungo il pavimento in una direzione, in un'altra, in un verso o nel verso opposto. La forza che applichiamo è ugualmente intensa, ma a seconda dei casi agisce in direzioni e versi differenti e produce effetti differenti.

Questa osservazione ci fa riconoscere che:

la forza è una grandezza vettoriale; quindi, per definirla completamente, bisogna specificarne il modulo, la direzione e il verso.

Se una forza è applicata a un corpo fermo, la sua direzione e il suo verso sono quelli in cui il corpo inizia a muoversi. Indichiamo con  $\vec{F}$  la forza esercitata sul tappo della bottiglia che si sprigiona in una bottiglia di spumante. Questa forza è diretta lungo il collo della bottiglia, in verso uscente.

Quando su un corpo agiscono più forze, per ottenere la forza totale, cioè la somma di tutte le forze, dobbiamo seguire le regole dell'addizione tra vettori.

La forza totale a cui è soggetto un corpo, *somma vettoriale* di tutte le forze che agiscono su di esso, è detta *forza risultante*.

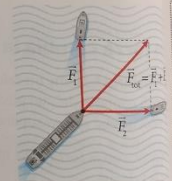
#### PER ESEMPIO

Due rimorchiatori trainano una petroliera con forze  $\vec{F}_1$  e  $\vec{F}_2$  di uguale modulo  $F$ , in direzioni perpendicolari.  
► Determina la forza risultante sulla petroliera.

#### Risoluzione

La forza risultante  $\vec{F}_R$  è una diagonale del quadrato e ha modulo

$$F_R = \sqrt{2}F$$



per allungare una molla occorre una forza



la molla allungata risponde con una forza opposta

### Il dinamometro e la misurazione di una forza

Se agganciamo una molla per una sua estremità a un supporto fisso e la tiriamo con l'altra estremità con una mano, la molla si allunga: di più se esercitiamo una forza intensa, di meno se ne esercitiamo una più debole.

A sua volta la molla, che tende a ritornare alla lunghezza originaria, esercita una forza sulla mano che la tira, tanto maggiore quanto più grande è l'allungamento. La forza della mano sulla molla e quella della mano sulla molla hanno lo stesso modulo e la stessa direzione, ma versi opposti.

# Hybridní výuka – žákyně v karanténě





# Přestávka ve vyučování



# Výzdoba třídy ☺☺☺





# Zdroje

- <https://www.vlajky.eu/vlajka-italie>
- <https://cs.wikipedia.org>
- vlastní fotografie