



**PRETEST 2007- TRACCIA A**

**Codice Studente**

--	--	--	--	--	--	--	--

**Tempo Massimo: 2h**

**Barrare la risposta esatta con una X**

**Matematica I (ANALISI)**

1) Posto:  $a=0.21$        $b=1/5$        $c=1/\log_2 5$ , si ha:

- A)  $c < a < b$
- B)  $a < b < c$
- C)  $c < b < a$
- D)  $b < a < c$**
- E)  $a < c < b$

**SOLUZIONE**

Poiché  $b=1/5=0,2$ , si vede subito che  $b < a$ . Questo già esclude le risposte A,B,E. Chiediamoci allora se è vero che  $c < b$ . In caso affermativo, la risposta esatta è la C, altrimenti per esclusione è la D. Ora,  $c < b$  equivale a  $\frac{1}{\log_2 5} < \frac{1}{5}$  ossia  $5 < \log_2 5$

che è falsa, perché l'esponente da mettere a 2 per avere 5 è compreso, ad es., tra 2 e 3 ( $2^2 = 4 < 5$ ;  $2^3 = 8 > 5$ ), quindi  $\log_2 5 < 3$ . Pertanto la risposta esatta deve essere la D.

2) La disequazione:

$$(x-1)(x-2)(x-3) > 0$$

è verificata se e solo se:

- A)  $x > 1$
- B)  $x > 3$
- C)  $1 < x < 2$  oppure  $x > 3$**
- D)  $x < 1$  oppure  $x > 3$
- E)  $x$  è diverso da 1, da 2, e da 3

### SOLUZIONE

Il primo membro è un prodotto di tre fattori, il cui segno si studia con la regola dei segni. Uno schema del tipo

	1	2	3	
-	•	+		+
-		-	•	+
-		-		+
-	•	•	•	+

Ci dice che la disequazione è soddisfatta per  $1 < x < 2$  oppure per  $x > 3$ . Quindi la risposta esatta è la C.

3) L'equazione:

$$\log_{10}(4x) + \log_{10}(9x) = 2$$

è verificata per:

A)  $x = \frac{100}{13}$

B)  $x = \frac{20}{13}$

C)  $x = \frac{100}{36}$

D)  $x = \frac{10}{6}$

E)  $x = \pm \frac{10}{6}$

### SOLUZIONE

L'equazione ha senso purchè  $x > 0$ , ed in tal caso si riscrive (per le proprietà dei logaritmi) come  $\log_{10}[(4x)(9x)] = 2$ . Passando agli esponenziali in base 10 si ha  $36x^2 = 10^2$  e passando alle radici quadrate (ricordiamo che  $x > 0$ )  $6x = 10$ , da cui  $x = \frac{10}{6}$ .

Quindi la risposta esatta è la D.

4) Indicato con  $x$  un angolo la cui misura in radianti può variare fra 0 e  $2\pi$ , la disequazione

$$4\sin^2 x > 1$$

è verificata per:

A)  $\frac{\pi}{6} < x < \frac{5\pi}{6}$  oppure  $\frac{7\pi}{6} < x < \frac{11\pi}{6}$

B)  $x > \frac{\pi}{6}$

C)  $\frac{\pi}{6} < x < \frac{11\pi}{6}$

D)  $\frac{5\pi}{6} < x < \frac{7\pi}{6}$

E)  $x < \frac{11\pi}{6}$

### SOLUZIONE

La disequazione di partenza è equivalente a  $\sin^2 x > \frac{1}{4}$  e quindi a  $\sin x < -\frac{1}{2}$ , oppure

$\sin x > \frac{1}{2}$ . Queste due disequazioni trigonometriche elementari hanno

complessivamente per soluzioni, quando  $x$  è compreso tra 0 e  $2\pi$ , le seguenti:

$\frac{\pi}{6} < x < \frac{5\pi}{6}$ , oppure  $\frac{7\pi}{6} < x < \frac{11\pi}{6}$  (come si vede da un disegno sulla circonferenza

trigonometrica). Quindi la risposta esatta è la A.

5) La disequazione:

$$\frac{x-1}{3-x} < 4$$

è verificata per:

A)  $x < \frac{5}{2}$

B)  $1 < x < 3$

C)  $2 < x < 3$

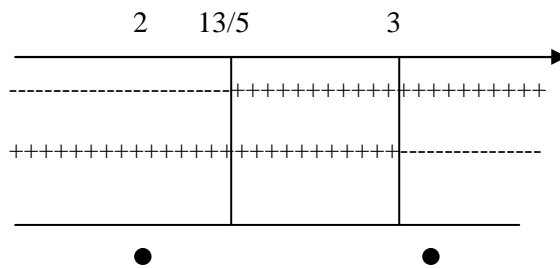
D)  $1 < x < 2$

E)  $x < 2$  oppure  $x > 3$

$x < \frac{13}{5}$  oppure  $x > 3$

### SOLUZIONE

Portando tutto al primo membro, viene fuori la disequazione:  $\frac{5x-13}{3-x} < 0$ ; effettuando il prodotto dei segni fra numeratore e denominatore risulta che la disequazione è negativa per  $x < \frac{13}{5}$ , oppure  $x > 3$ .



La risposta E è, dunque, la sola da considerarsi corretta, in quanto l'intervallo  $x < 2$  oppure  $x > 3$  risulta essere contenuto nella soluzione.

6) Stabilire per quali valori di  $x$  è verificata la seguente disequazione:

$$\sqrt{4-x} > x$$

A)  $0 < x < 4$

B)  $x < \frac{-1+\sqrt{17}}{2}$

C)  $\frac{-1-\sqrt{17}}{2} < x < \frac{-1+\sqrt{17}}{2}$

D)  $0 < x < \frac{-1+\sqrt{17}}{2}$

E)  $x > 0$

### SOLUZIONE

Per le proprietà sulle disequazioni irrazionali, la soluzione è l'unione dei due sistemi:

$$\begin{cases} 4-x \geq 0 \\ x < 0 \end{cases} \cup \begin{cases} x \geq 0 \\ 4-x > x^2 \end{cases}$$

Il primo sistema ha soluzione  $S_1 = x < 0$ ; il secondo sistema ha soluzione

$S_2 = 0 \leq x < \frac{-1+\sqrt{17}}{2}$ ; quindi  $S = S_1 \cup S_2$ , e la risposta corretta è la B.



**Codice Studente**

--	--	--	--	--	--	--	--

**Matematica I (GEOMETRIA)**

- 7) Fissato nel piano un sistema di riferimento cartesiano ortogonale Oxy la distanza del punto di coordinate  $(-1, 0)$  dalla retta di equazione  $2x+y-3=0$  è

- A) 1  
B)  $\sqrt{5}$   
C)  $\frac{\sqrt{5}}{5}$   
D) 5  
E)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$

**SOLUZIONE**

Data una generica retta nella forma implicita  $ax+by+c=0$ , ed un generico punto  $P=(x_0, y_0)$ , la distanza del punto dalla retta è data dalla formula:  $d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ ; nel nostro caso risulta che:  $d = \frac{|2 \cdot (-1) + 1 \cdot 0 - 3|}{\sqrt{4+1}} = \frac{|-5|}{\sqrt{5}} = \frac{5}{\sqrt{5}} = \sqrt{5}$ . Quindi la risposta corretta è la B.

- 8) In un sistema di riferimento cartesiano ortogonale Oxy, sia r la retta di equazione

$$y = \frac{-5x-1}{3}.$$

Quale delle seguenti equazioni rappresenta una retta parallela ad r e passante per il punto  $(0,1)$

- A)  $y = \frac{5}{3}x + 1$   
B)  $y = -\frac{5}{3}x - 1$   
C)  $y = \frac{5}{3}(x-2) + 3$   
D)  $y = \frac{3-5x}{3}$   
E)  $y = 1 - \frac{5}{3}(x-1)$

### SOLUZIONE

Due rette parallele hanno lo stesso coefficiente angolare, in tal caso  $m = -\frac{5}{3}$ ; perciò le risposte A e C si possono scartare subito. Delle restanti tre alternative, solo una retta passa per il punto specificato. Quindi la risposta esatta è la D.

- 9) Due circonferenze concentriche hanno diametri rispettivamente uguali a 6 cm e 4 cm. Qual è l'area della parte di piano compresa tra esse?

- A)  $5\pi \text{ cm}^2$
- B)  $12\pi \text{ cm}^2$
- C)  $4\pi \text{ cm}^2$
- D)  $2\pi \text{ cm}^2$
- E)  $16\pi \text{ cm}^2$

### SOLUZIONE

La superficie racchiusa è pari a:  $S = \pi \left( \frac{d_1}{2} \right)^2 - \pi \left( \frac{d_2}{2} \right)^2 = (9\pi - 4\pi) \text{ cm}^2 = 5\pi \text{ cm}^2$ . La risposta esatta è la A.

- 10) La misura in radianti di un angolo di  $10^\circ$  (gradi sessagesimali) è pari a

- A)  $\frac{\pi}{18}$
- B)  $\frac{\pi}{36}$
- C)  $\frac{\pi}{9}$
- D)  $\frac{\pi}{16}$
- E)  $\frac{\pi}{12}$

### SOLUZIONE

Basta risolvere la proporzione:  $180 : \pi = \alpha_{\text{GRADI}} : \alpha_{\text{RADIANTI}}$ ; ne deriva che

$$\alpha_{\text{RADIANTI}} = \frac{\pi \cdot \alpha_{\text{GRADI}}}{180} = \frac{\pi}{18}. \text{ La risposta corretta è la A.}$$

11) Fissato nel piano un sistema di assi cartesiani ortogonali Oxy la retta di equazione  $2x-3y+1=0$

- A) Attraversa il IV quadrante
- B) Non attraversa il I quadrante
- C) Non attraversa il II quadrante
- D) Non attraversa il III quadrante
- E) Non attraversa il IV quadrante

### SOLUZIONE

Le intercette della retta sugli assi coordinati sono:  $(-1/2, 0)$  e  $(0, 1/3)$ ; tracciando la retta ci si accorge facilmente che attraversa tutti i quadranti tranne il quarto. La risposta corretta è la E.



**Codice Studente**

--	--	--	--	--	--	--	--

## Fisica

1) Due forze, fra di loro perpendicolari, di intensità 3N e 4N agiscono simultaneamente su di un corpo di massa 1kg. L'accelerazione che esse producono è:

- A)  $7 \text{ m/s}^2$
- B)  $1 \text{ m/s}^2$
- C)  $5 \text{ m/s}^2$**
- D)  $12 \text{ m/s}^2$
- E) non ci sono dati sufficienti per rispondere

### SOLUZIONE

La forza risultante agente sul corpo è la somma vettoriale, tramite la regola del parallelogramma, delle due forze. Essendo le stesse perpendicolari, essa sarà pari a  $\vec{F}_{TOT} = 5N$  (ipotenusa del triangolo rettangolo avente come cateti le altre due forze);

pertanto l'accelerazione vale:  $\vec{a} = \frac{\vec{F}_{TOT}}{m} = \frac{5N}{1Kg} = 5 \text{ m/s}^2$ . La risposta corretta è la C.

2) Il lavoro necessario per fermare un corpo di massa m in moto con velocità v:

- A) è proporzionale alla velocità del corpo
- B) è proporzionale alla quantità di moto del corpo
- C) è proporzionale al quadrato della velocità del corpo**
- D) è proporzionale alla radice quadrata dell'energia cinetica del corpo
- E) non dipende dalla velocità del corpo

### SOLUZIONE

Per il teorema delle "forze vive", il lavoro è pari alla variazione di energia cinetica del corpo:  $L = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$ . La velocità finale è nulla ( $v_f = 0$ ) dato che il corpo si ferma, quindi a meno del segno risulta che:  $L \propto v_i^2$ . La risposta corretta è la C.



3) Un corpo ha una massa di 50 grammi e un volume di  $25 \text{ cm}^3$ . Ponendolo in acqua ( la cui densità è  $1 \text{ grammo/cm}^3$ ), che cosa succede?

A) Galleggia

**B) Affonda**

C) non si può rispondere perché non è data la densità del corpo

D) non si può rispondere perché non è dato il volume dell'acqua in cui il corpo è immerso

E) Nessuna delle risposte precedenti è corretta

### SOLUZIONE

Le forze agenti sul corpo immerso sono: la forza peso  $P$ , e la spinta di Archimede  $S$ .

$$P = mg = 0.05 \text{ Kg} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 = 0.49 \text{ N}$$

$$S = \rho_{H_2O} Vg = 0.001 \text{ Kg/cm}^3 \cdot 25 \text{ cm}^3 \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 = 0.245 \text{ N}.$$

Poiché  $P > S$  il corpo affonda. Quindi La risposta corretta è la B.

4) Una macchina termica lavora ciclicamente tra due termostati a temperature 300K e 500 K. Il rendimento massimo della macchina è :

A) 3/5

**B) 2/5**

C) 1

D) 5/3

E) non si può rispondere perché non è specificata la sostanza che compie il ciclo.

### SOLUZIONE

Il rendimento di una macchina termica che lavora tra le temperature  $T_{\text{inf}}$  e  $T_{\text{sup}}$

entrambe espresse in Kelvin è pari a:  $\eta = 1 - \frac{T_{\text{inf}}}{T_{\text{sup}}} = 1 - \frac{300}{500} = \frac{2}{5}$ . La risposta corretta è la

B.

5) Se la distanza tra due cariche elettriche di segno opposto viene raddoppiata, la forza di attrazione:

A) aumenta di un fattore 2

B) aumenta di un fattore 4

C) non varia

D) diminuisce di un fattore 2

**E) diminuisce di un fattore 4**

### SOLUZIONE

La forza di attrazione Coulombiana tra le due cariche elettriche è del tipo:  $F = \chi \cdot \frac{1}{r^2}$

(dove  $\chi$  è una costante che ingloba la permittività dielettrica ed il valore delle cariche). Se la distanza raddoppia,  $F_1 = \chi \cdot \frac{1}{(2r)^2} = \chi \cdot \frac{1}{4r^2} = \frac{F}{4}$ . La risposta corretta è la

E.



**Codice Studente**

--	--	--	--	--	--	--	--

## Chimica

- 1) Quale tra queste affermazioni è corretta:
- a. l'elettronegatività aumenta nel gruppo e nel periodo
  - b. l'elettronegatività aumenta nel gruppo
  - c. l'elettronegatività diminuisce nel periodo
  - d. l'elettronegatività aumenta nel periodo e diminuisce nel gruppo**
  - e. l'elettronegatività diminuisce nel gruppo

### SOLUZIONE

Dall'ispezione della tavola periodica si vede come l'elettronegatività aumenti andando da sinistra verso destra (cioè nel Periodo), e diminuisca spostandosi dall'alto verso il basso (quindi nel Gruppo). La risposta corretta è la D.

- 2) Il legame si dice covalente quando:
- a. due ioni si attraggono elettrostaticamente
  - b. si ha sovrapposizione di elettroni e messa in comune di orbitali
  - c. si ha sovrapposizione di orbitali e messa in comune di elettroni**
  - d. si forma solo fra atomi avente lo stesso valore di elettronegatività
  - e. si forma solo tra specie metalliche.

### SOLUZIONE

Nel legame covalente si ha la "compartecipazione" di elettroni da parte di una o più coppie di atomi delle specie interagenti; gli orbitali risultano inoltre essere sovrapposti. La risposta corretta è la C.

- 3) Indicare la reazione di neutralizzazione:
- a.  $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$**
  - b.  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$
  - c.  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
  - d.  $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH}$
  - e.  $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_2$

### SOLUZIONE

Una reazione di neutralizzazione coinvolge una specie acida (in tal caso  $\text{HNO}_3$ ) ed una specie basica (in tal caso  $\text{NaOH}$ ), per formare un sale (in tal caso  $\text{NaNO}_3$ ) ed acqua,  $\text{H}_2\text{O}$ . La risposta corretta è la A.

3) Il cloruro è:

- a. Il nucleo dell'atomo di cloro
- b. Una molecola
- c. Un catione
- d. Un anione
- e. Un acido contenente cloro

### SOLUZIONE

La decomposizione dell'acido cloridrico è:  $\text{HCl} \longrightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ ; lo ione cloruro è un atomo di cloro carico negativamente con un elettrone, quindi un anione. La risposta corretta è la D.

5) L'anidride carbonica alla temperatura di  $25^\circ\text{C}$  e alla pressione di 1 atm. è:

- a. Un solido
- b. Un liquido
- c. Un gas
- d. Una miscela dei tre precedenti stati
- e. Una miscela in equilibrio di gas e liquido

### SOLUZIONE

Dalle proprietà dell'anidride carbonica risulta che essa sia un gas incolore ed inodore a temperatura ambiente ( $25^\circ\text{C}$ ) ed alla pressione atmosferica (1 atm). La risposta corretta è la C.