

**Concorso pubblico, per esami, a 7 posti per l'accesso alla qualifica di  
ispettore tecnico-scientifico del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco**

**Ambito: Energetico**

**Traccia 1**

*Il candidato risponda ai seguenti 15 quesiti utilizzando il box messo a disposizione per riportare lo svolgimento. Ogni quesito è impostato in maniera tale da poter essere risolto senza l'ausilio di calcolatrici. Il quesito n. 16, di riserva, non va considerato, salvo differente indicazione fornita dalla commissione.*

*Criterio di valutazione*

*1 punti = risposta corretta;*

*0 punti = risposta errata.*

**ESERCIZIO N° 01**

Un facchino spinge un armadio con una forza di 2,5 kN, spostandolo di 4m nello stesso verso e direzione della forza, in assenza di attrito.

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo del lavoro compiuto dal facchino.
2. Calcoli il lavoro compiuto dal facchino espresso in kJ.

Risposta [kJ]

**ESERCIZIO N° 02**

Una massa M di 50 kg si trova a quota h pari a 10 m rispetto al riferimento.

Il candidato:

1. Descriva il procedimento di calcolo dell'energia potenziale gravitazionale.
2. Calcoli l'Energia Potenziale Gravitazionale in kJ della massa M ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

Risposta [kJ]

### ESERCIZIO N° 03

Un'automobile raggiunge la velocità di 6 m/s in 2 minuti partendo da ferma.

Il candidato:

1. Descriva il procedimento per il calcolo dell'accelerazione media
2. Calcoli l'accelerazione media in  $\text{m/s}^2$ .

Risposta [ $\text{m/s}^2$ ]

### ESERCIZIO N° 04

Si consideri un liquido con peso specifico pari a  $0,85 \text{ kg/dm}^3$ .

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo della densità relativa di un fluido.
2. Calcoli la densità relativa del liquido rispetto all'acqua ( $d_{\text{H}_2\text{O}}=1.000 \text{ kg/m}^3$ ) in formato percentuale.

Risposta [%]

### ESERCIZIO N° 05

Si consideri un cubetto di ghiaccio a  $0^\circ\text{C}$  (calore latente di fusione acqua =  $80.000 \text{ cal/kg}$ ) di massa 8 grammi.

Il candidato:

1. Descriva il procedimento per il calcolo del calore latente assorbito dal cubetto di ghiaccio che fonde.
2. Calcoli il calore latente  $Q$  assorbito dal cubetto di ghiaccio che fonde, espresso in calorie.

Risposta [cal]

### ESERCIZIO N° 06

Un condensatore  $C=4 \mu\text{F}$  è caricato a  $V=10 \text{ V}$ .

Il candidato:

1. Descriva il procedimento per il calcolo dell'energia immagazzinata dal condensatore.
2. Calcoli l'energia immagazzinata dal condensatore espressa in Joule.

Risposta [J]

### ESERCIZIO N° 07

Un circuito elettrico è composto da due resistenze  $R_1 = 4 \Omega$  e  $R_2 = 6\Omega$ , collegate in serie.

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo della resistenza equivalente del circuito.
2. Calcoli la resistenza equivalente del circuito espressa in Ohm.

Risposta [ $\Omega$ ]

### ESERCIZIO N° 08

Un uomo dal peso di  $100 \text{ kg}$  cade lateralmente da un letto alto  $3,2 \text{ m}$ .

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo della velocità con cui impatta sul pavimento.
2. Calcoli la velocità con cui impatta sul pavimento espressa in  $\text{m/s}$ . ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

Risposta [ $\text{m/s}$ ]

### ESERCIZIO N° 09

Si consideri il caso di un fluido incompressibile in flusso laminare all'interno di una tubazione di diametro  $d=12\text{ cm}$  e velocità  $v=0,25\text{ m/s}$ .

Il candidato:

1. Descriva la formula del calcolo della portata della tubazione.
2. Calcoli di quante volte la portata aumenta se il diametro della tubazione raddoppia ( $\pi=3$ ).

Risposta [N volte]

### ESERCIZIO N° 10

Un motore assorbe  $10\text{ kJ}$  di energia dal combustibile e fornisce  $300\text{ J}$  come lavoro utile.

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo del rendimento del motore.
2. Calcoli il rendimento del motore in percentuale.

Risposta [%]

### ESERCIZIO N° 11

Il flusso di calore attraverso una parete di  $2\text{ m}^2$  di area è di  $100\text{ W}$ . Si consideri uno spessore della parete pari a  $10\text{ cm}$  e una conducibilità termica del materiale costituente la parete di  $0,5\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ .

Il candidato:

1. Descriva il procedimento per il calcolo della differenza di temperatura tra le due facce della parete.
2. Calcoli la differenza di temperatura tra le due facce della parete espressa in gradi Kelvin.

Risposta [K]

### ESERCIZIO N° 12

La lunghezza d'onda di massima emissione di un corpo nero è pari a 600 nm.

Il candidato:

1. Descriva il procedimento per il calcolo della temperatura in corrispondenza della massima emissione.
2. Calcoli la temperatura del corpo nero, in Kelvin, alla massima lunghezza d'onda ( $b \approx 3 \times 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$ ).

Risposta [K]

### ESERCIZIO N° 13

Un pannello solare è esposto ad un irraggiamento effettivo  $G$  di  $800 \text{ W/m}^2$ .

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo della potenza incidente.
2. Calcoli l'area del pannello, in metri quadrati, nel caso di potenza incidente pari a  $1.600 \text{ W}$  e di un pannello perfettamente perpendicolare ai raggi solari.

Risposta [ $\text{m}^2$ ]

### ESERCIZIO N° 14

Un treno percorre una distanza di 90 km in 30 minuti. In seguito, si ferma in una stazione per 30 minuti, prima di ripartire e viaggiare ad una velocità di 90 km/h per 2 ore.

Il candidato:

1. Descriva graficamente l'andamento della velocità media nel tempo lungo tutto il viaggio;
2. Calcoli la velocità media del treno lungo tutto il viaggio, espressa in km all'ora.

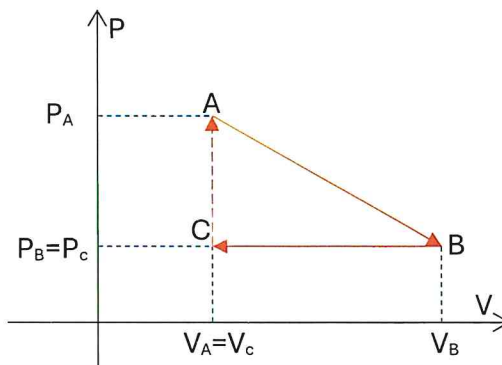
Risposta [Km/h]

### ESERCIZIO N° 15

Una trasformazione termodinamica procede come mostrato in figura dal punto A al punto B, dal punto B al punto C e poi torna nuovamente ad A.

Il candidato:

1. Descriva i diversi passaggi per il calcolo del calore totale assorbito dall'intero ciclo.
2. Calcoli il calore totale assorbito dall'intero ciclo, tenendo conto dei seguenti valori:  $P_A=250\text{kPa}$ ;  $P_B=P_C=150\text{kPa}$ ;  $V_A=V_C=2\text{ m}^3$ ;  $V_B=10\text{ m}^3$ .



Risposta [KJ]

### ESERCIZIO N° 16

Si consideri una miscela di due masse d'acqua di 60 litri a 20°C e di 20 litri a 60°C.

Il candidato:

1. Descriva i principi alla base del calcolo della temperatura finale
2. Calcoli la temperatura finale, in gradi centigradi, delle due masse d'acqua mescolate senza considerare le perdite di calore ( $d_{H_2O}=1.000 \text{ kg/m}^3$ ).

Risposta [°C]





**Concorso pubblico, per esami, a 7 posti per l'accesso alla qualifica di  
ispettore tecnico-scientifico del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco**

**Ambito: Energetico**

**Traccia 2**

*Il candidato risponda ai seguenti 15 quesiti utilizzando il box messo a disposizione per riportare lo svolgimento. Ogni quesito è impostato in maniera tale da poter essere risolto senza l'ausilio di calcolatrici. Il quesito n. 16, di riserva, non va considerato, salvo differente indicazione fornita dalla commissione.*

*Criterio di valutazione*

*1 punti = risposta corretta;*

*0 punti = risposta errata.*

**ESERCIZIO N° 01**

Per spostare un pistone in orizzontale di 10 cm si compie un lavoro di 100 J.

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo della forza da applicare al pistone.
2. Calcoli la forza da applicare nello stesso verso e direzione del pistone, in assenza di attrito, espressa in Newton.

Risposta [N]

**ESERCIZIO N° 02**

Una massa M, con energia potenziale gravitazionale pari a 100J, si trova a una quota di 5 m rispetto al piano di riferimento.

Il candidato:

1. Descriva il procedimento per il calcolo del peso di M.
2. Calcoli il peso di M espresso in Newton ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

Risposta [N]

### ESERCIZIO N° 03

Si consideri un fluido con densità relativa rispetto all'acqua pari a 0,9.

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo del peso specifico del fluido.
2. Calcoli il peso specifico del fluido ( $d_{H_2O}=1.000 \text{ kg/m}^3$ ;  $g=10\text{m/s}^2$ ) espresso in  $\text{N/m}^3$ .

Risposta [ $\text{N/m}^3$ ]

### ESERCIZIO N° 04

Un'automobile raggiunge, da ferma, un'accelerazione media pari a  $10 \text{ m/s}^2$ .

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo del tempo impiegato dall'automobile per raggiungere una determinata velocità.
2. Calcoli il tempo, in secondi, necessario all'automobile per raggiungere la velocità  $10 \text{ m/s}$ .

Risposta [s]

### ESERCIZIO N° 05

Il calore latente assorbito da un cubetto di ghiaccio che fonde a  $0^\circ\text{C}$  è pari a  $20.000 \text{ cal}$ .

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo della massa di ghiaccio.
2. Calcoli la massa del cubetto di ghiaccio (calore latente di fusione acqua =  $80.000 \text{ cal/kg}$ ) espressa in grammi.

Risposta [g]

### ESERCIZIO N° 06

L'energia immagazzinata da un condensatore alla tensione di 10 V è pari a 200 J.

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo della capacità del condensatore.
2. Calcoli la capacità del condensatore espressa in Farad.

Risposta [F]

### ESERCIZIO N° 07

Un circuito elettrico è composto da due resistenze  $R_1 = 3 \Omega$  e  $R_2 = 6\Omega$ , collegate in parallelo.

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo della resistenza equivalente del circuito.
2. Calcoli la resistenza equivalente del circuito espressa in Ohm.

Risposta [ $\Omega$ ]

### ESERCIZIO N° 08

Un uomo dal peso di 85 kg cade lateralmente da un letto alto 7,2 m.

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo della velocità con cui impatta sul pavimento.
2. Calcoli la velocità con cui impatta sul pavimento espressa in m/s. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

Risposta [m/s]

### ESERCIZIO N° 09

Si consideri il caso di un fluido incomprimibile in flusso laminare all'interno di una tubazione di diametro  $d=10$  cm e velocità  $v=0,5$  m/s.

Il candidato:

1. Descriva la formula del calcolo della portata nella tubazione.
2. Calcoli di quante volte la portata aumenta se il diametro della tubazione triplica. ( $\pi=3$ )

Risposta [N volte]

### ESERCIZIO N° 10

Un motore ha un rendimento dell'80% e fornisce 300 J di lavoro utile.

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo dell'energia assorbita dal motore.
2. Calcoli l'energia che assorbe il motore dal combustibile, espressa in Joule.

Risposta [J]

### ESERCIZIO N° 11

Il flusso di calore attraverso una parete di  $2$  m<sup>2</sup> di area è di 100W. Si consideri una differenza di temperatura tra le due facce di 10°C e una conducibilità termica del materiale costituente la parete di 0,5 W/(m·K).

Il candidato:

1. Descriva il procedimento per il calcolo dello spessore della parete.
2. Calcoli lo spessore della parete espresso in centimetri.

Risposta [cm]

### ESERCIZIO N° 12

La temperatura di un corpo nero è pari a 50.000 K.

Il candidato:

1. Descriva il procedimento per il calcolo della lunghezza d'onda di massima emissione del corpo nero.
2. Calcoli la lunghezza d'onda di massima emissione del corpo nero in nano metri ( $b \approx 3 \times 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$ ).

Risposta [nm]

### ESERCIZIO N° 13

Un pannello solare è esposto ad un irraggiamento effettivo G di 1.000 W/m<sup>2</sup>.

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo della potenza incidente.
2. Calcoli l'area del pannello, in metri quadrati, nel caso di potenza incidente pari a 2.000 W e di un pannello perfettamente perpendicolare ai raggi solari.

Risposta [m<sup>2</sup>]

### ESERCIZIO N° 14

Un treno percorre una distanza di 170 km in 60 minuti. In seguito, si ferma in una stazione per 30 minuti, prima di ripartire e viaggiare ad una velocità di 90 km/h per 2 ore.

Il candidato:

1. Descriva graficamente l'andamento della velocità media nel tempo lungo tutto il viaggio.
2. Calcoli la velocità media del treno lungo tutto il viaggio, espressa in km all'ora.

Risposta [Km/h]

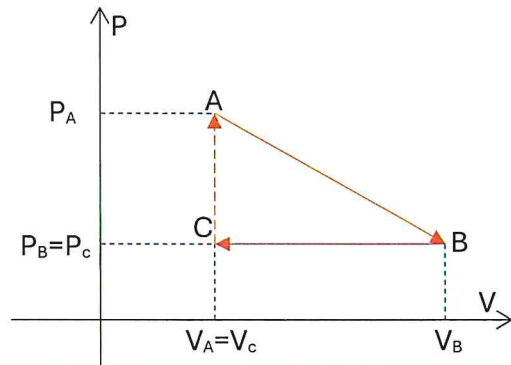


### ESERCIZIO N° 15

Una trasformazione termodinamica procede come mostrato in figura dal punto A al punto B, dal punto B al punto C e poi torna nuovamente ad A.

Il candidato:

1. Descriva i diversi passaggi per il calcolo del calore totale assorbito dall'intero ciclo.
2. Calcoli il calore totale assorbito dall'intero ciclo, tenendo conto dei seguenti valori:  
 $P_A=200\text{kPa}$ ;  $P_B=P_C=100\text{kPa}$ ;  $V_A=V_C=2\text{ m}^3$ ;  $V_B=5\text{ m}^3$ .



Risposta [KJ]

### ESERCIZIO N° 16

Si consideri una miscela di due masse d'acqua di 100 litri a 30°C e di 50 litri a 90°C.

Il candidato:

1. Descriva i principi alla base del calcolo della temperatura finale.
2. Calcoli la temperatura finale, in gradi centigradi, delle due masse d'acqua mescolate senza considerare le perdite di calore ( $d_{H_2O}=1.000 \text{ kg/m}^3$ ).

Risposta [°C]

**Concorso pubblico, per esami, a 7 posti per l'accesso alla qualifica di  
ispettore tecnico-scientifico del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco**

**Ambito: Energetico**

**Traccia 3**

*Il candidato risponda ai seguenti 15 quesiti utilizzando il box messo a disposizione per riportare lo svolgimento. Ogni quesito è impostato in maniera tale da poter essere risolto senza l'ausilio di calcolatrici. Il quesito n. 16, di riserva, non va considerato, salvo differente indicazione fornita dalla commissione.*

*Criterio di valutazione*

*1 punti = risposta corretta;*

*0 punti = risposta errata.*

**ESERCIZIO N° 01**

Un facchino spinge un armadio con una forza di 10 kN, spostandolo di 4m nello stesso verso e direzione della forza, in assenza di attrito.

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo del lavoro compiuto dal facchino.
2. Calcoli il lavoro compiuto dal facchino espresso in kJ.

Risposta [kJ]

**ESERCIZIO N° 02**

Una massa M, con energia potenziale gravitazionale pari a 500J, si trova a una quota di 2 m rispetto al piano di riferimento.

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo del peso di M.
2. Calcoli il peso di M espresso in Newton ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

Risposta [N]

### ESERCIZIO N° 03

Si consideri un fluido con densità relativa rispetto all'acqua pari a 0,5.

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo del peso specifico del fluido.
2. Calcoli il peso specifico del fluido ( $d_{H_2O}=1.000 \text{ kg/m}^3$ ;  $g=10\text{m/s}^2$ ) espresso in  $\text{N/m}^3$ .

Risposta [ $\text{N/m}^3$ ]

### ESERCIZIO N° 04

Un'automobile raggiunge la velocità di 3 m/s in 5 minuti partendo da ferma.

Il candidato:

1. Descriva il procedimento per il calcolo dell'accelerazione media.
2. Calcoli l'accelerazione media in  $\text{m/s}^2$ .

Risposta [ $\text{m/s}^2$ ]

### ESERCIZIO N° 05

Si consideri un cubetto di ghiaccio a  $0^\circ\text{C}$  (calore latente di fusione acqua =  $80.000 \text{ cal/kg}$ ) di massa 20 grammi.

Il candidato:

1. Descriva il procedimento per il calcolo del calore latente assorbito dal cubetto di ghiaccio che fonde.
2. Calcoli il calore latente assorbito dal cubetto di ghiaccio che fonde, espresso in calorie.

Risposta [cal]

### ESERCIZIO N° 06

L'energia immagazzinata da un condensatore alla tensione di 200 V è pari a 200 J.

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo della capacità del condensatore.
2. Calcoli la capacità del condensatore espressa in Farad.

Risposta [F]

### ESERCIZIO N° 07

Un circuito elettrico è composto da due resistenze  $R_1 = 3 \Omega$  e  $R_2 = 6 \Omega$ , collegate in parallelo.

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo della resistenza equivalente del circuito.
2. Calcoli la resistenza equivalente del circuito espressa in Ohm.

Risposta [ $\Omega$ ]

### ESERCIZIO N° 08

Un uomo dal peso di 75 kg cade lateralmente da un letto alto 11,25 m.

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo della velocità con cui impatta sul pavimento.
2. Calcoli la velocità con cui impatta sul pavimento espressa in m/s. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

Risposta [m/s]

### ESERCIZIO N° 09

Si consideri il caso di un fluido incomprimibile in flusso laminare all'interno di una tubazione di diametro  $d= 25$  cm e velocità  $v=0,3$  m/s.

Il candidato:

1. Descriva la formula del calcolo della portata della tubazione.
2. Calcoli di quante volte la portata aumenta se il diametro della tubazione raddoppia ( $\pi=3$ ).

Risposta [N volte]

### ESERCIZIO N° 10

Un motore assorbe 20 kJ di energia dal combustibile e fornisce 500 J come lavoro utile.

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo del rendimento del motore.
2. Calcoli il rendimento del motore in percentuale.

Risposta [%]

### ESERCIZIO N° 11

Il flusso di calore attraverso una parete di  $2 \text{ m}^2$  di area è di 200W. Si consideri uno spessore della parete pari a 10 cm e una conducibilità termica del materiale costituente la parete di  $1 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ .

Il candidato:

1. Descriva il procedimento per il calcolo della differenza di temperatura tra le due facce della parete.
2. Calcoli la differenza di temperatura tra le due facce della parete espressa in gradi Kelvin.

Risposta [K]

### ESERCIZIO N° 12

La lunghezza d'onda di massima emissione di un corpo nero è pari a 300 nm.

Il candidato:

1. Descriva il procedimento per il calcolo della temperatura in corrispondenza della massima emissione.
2. Calcoli la temperatura del corpo nero, in Kelvin, alla massima lunghezza d'onda ( $b \approx 3 \times 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$ ).

Risposta [K]

### ESERCIZIO N° 13

Un pannello solare è esposto ad un irraggiamento effettivo  $G$  di  $1200 \text{ W/m}^2$ .

Il candidato:

1. Descriva la formula per il calcolo della potenza incidente.
2. Calcoli l'area del pannello, in metri quadrati, nel caso di potenza incidente pari a  $2,4 \text{ kW}$  e di un pannello perfettamente perpendicolare ai raggi solari.

Risposta [ $\text{m}^2$ ]



### ESERCIZIO N° 14

Un treno percorre una distanza di 120 km in 30 minuti. In seguito, si ferma in una stazione per 15 minuti, prima di ripartire e viaggiare ad una velocità di 100 km/h per 2 ore e 15 minuti.

Il candidato:

1. Descriva graficamente l'andamento della velocità media nel tempo lungo tutto il viaggio;
2. Calcoli la velocità media del treno lungo tutto il viaggio, espressa in km all'ora.

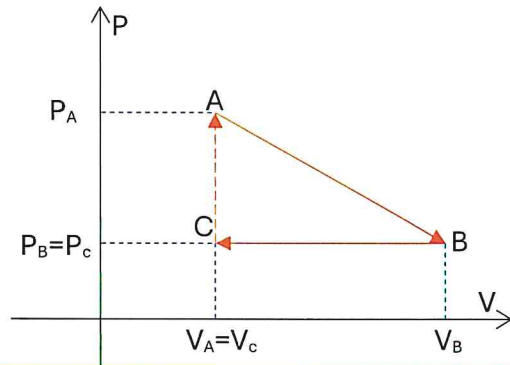
Risposta [Km/h]

### ESERCIZIO N° 15

Una trasformazione termodinamica procede come mostrato in figura dal punto A al punto B, dal punto B al punto C e poi torna nuovamente ad A.

Il candidato:

1. Descriva i diversi passaggi per il calcolo del calore totale assorbito dall'intero ciclo.
2. Calcoli il calore totale assorbito dall'intero ciclo, tenendo conto dei seguenti valori:  $P_A=150\text{kPa}$ ;  $P_B=P_C=100\text{kPa}$ ;  $V_A=V_C=2\text{ m}^3$ ;  $V_B=10\text{ m}^3$ .



Risposta [KJ]

### ESERCIZIO N° 16

Si consideri una miscela di due masse d'acqua di 60 litri a 15°C e di 30 litri a 60°C.

Il candidato:

1. Descriva i principi alla base del calcolo della temperatura finale
2. Calcoli la temperatura finale, in gradi centigradi, delle due masse d'acqua mescolate senza considerare le perdite di calore ( $d_{H_2O}=1.000 \text{ kg/m}^3$ ).

Risposta [°C]

