

Soluzioni degli esercizi

Compito 1.

Formula risolutiva: $Peso = m \cdot g$

Peso = 0.213E+10 dyne

Formula risolutiva: $F = \text{forza peso} - \text{spinta idrostatica} = (\rho_{\text{sfera}} - \rho_{\text{liquido}}) \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \cdot g$
con ρ_{sfera} = densità della sfera, ρ_{liquido} = densità del liquido, r = raggio della sfera, g =
accelerazione di gravità

Forza = 0.2653E+06 dyne

Formula risolutiva: $\alpha_{\text{lim}} = \arcsin(n_2 / n_1)$

Angolo limite = 0.426E+02 gradi

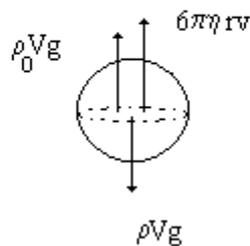
Formula risolutiva: $P = P_1 + P_2 - P_1 \cdot P_2$

con $P_1 = 0.5$, $P_2 = 0.2026E+00$

Probabilità totale = 0.601E+00

Formula risolutiva: $v = F / (6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot r) = 2/9 \cdot r^2 \cdot g \cdot (\rho_{\text{aria}} - \rho_{\text{fluido}}) / \eta$
(F = risultante delle forze peso e spinta di Archimede)

Forze su una particella in un fluido



$v_{\text{limite}} = -0.985E-04$ m/s

Formula risolutiva: $f = v / \lambda$

Frequenza dell'onda = 0.154E+06 Hz

Compito 2.

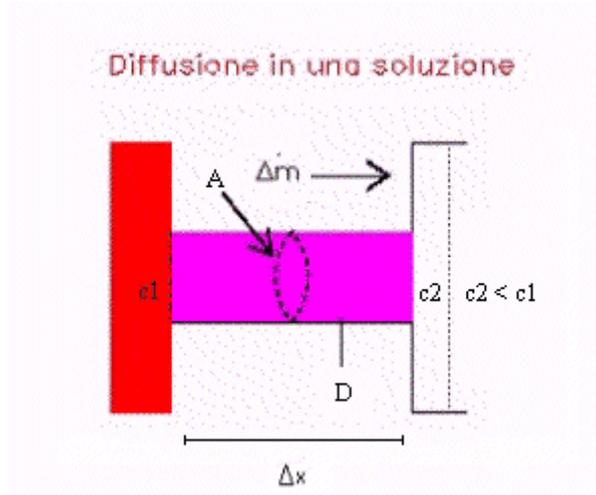
Formula risolutiva: $v = m_a \cdot v_a / m_c$

con m_a = massa acqua, v_a = velocità acqua, m_c = massa calamaro

Velocità = $0.7719E+00$ m/s

Dalla legge di Fick: $dm = -D \cdot A \cdot (dc/dx) \cdot dt$

con A = area della sezione, c = concentrazione, t = tempo



Quantità di Emoglobina diffusa = $0.431E-09$ kg

Formula risolutiva: $q = f \cdot p / (p - f)$

con p, q = posizione dell'oggetto e dell'immagine

Posizione immagine = $-0.487E+01$ cm.

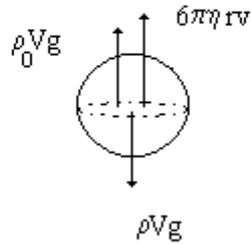
Formula risolutiva: $\rho_{\text{media}} = (\rho_1 + \rho_2 + \rho_3 + \rho_4 + \rho_5) / 5$

Densità media = $0.945E+03$ kg/m³

Formula risolutiva: $v = (2/9) \cdot (\rho - \rho_0) \cdot g \cdot r^2 / \eta$

con ρ = densità assoluta del gesso, ρ_0 = densità assoluta dell'acqua, r = raggio particelle, η = coefficiente di viscosità

Forze su una particella in un fluido



$$v_{lim.} = 0.552E-03 \text{ m/s}$$

Formula risolutiva: $f = v / \lambda$

Frequenza dell'onda = $0.256E+06 \text{ Hz}$

Compito 3.

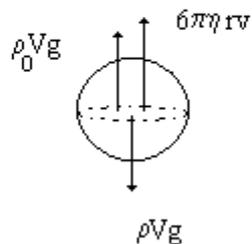
Formula risolutiva: $\theta = \text{atan}(v_{mosca}/v_{treno})$

Angolo con le rotaie = $0.481E+01 \text{ gradi}$

Formula risolutiva: $v = (2/9) \cdot (\rho - \rho_0) \cdot g \cdot r^2 / \eta$

con ρ = densità assoluta del gesso, ρ_0 = densità assoluta dell'acqua, r = raggio particelle, η = coefficiente di viscosità

Forze su una particella in un fluido



$$v_{lim.} = 0.309E-03 \text{ m/s}$$

Formula risolutiva: $f = v / \lambda$

Frequenza dell'onda = $0.309E+06 \text{ Hz}$

Formula risolutiva: $c = (c_1 + c_2 + c_3 + c_4 + c_5) / 5$
Valor medio del calore specifico = $0.211E+04 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$

Formula risolutiva: $\rho = P / (V \cdot g) = (P_{\text{acqua}} \cdot \rho_{\text{alcohol}} - P_{\text{alcohol}} \cdot \rho_{\text{acqua}}) / (P_{\text{acqua}} - P_{\text{alcohol}})$
con ρ, P, V = densità assoluta, peso e volume del corpo
 $P_{\text{acqua(alcohol)}} = \text{peso del corpo nell'acqua(alcohol)} = P - \rho_{\text{acqua(alcohol)}} \cdot g \cdot V$
 $\rho_{\text{acqua(alcohol)}} = \text{densità assoluta dell'acqua(alcohol)}$
Densità = $0.3706E+04 \text{ kg}/\text{m}^3$

Dalla legge di Snell per la rifrazione: $\sin(i) / \sin(r) = v_{\text{mezzo}} / v_{\text{vetro}}$
con $v_{\text{vetro}}, v_{\text{mezzo}}$ = velocità della luce nel vetro e nel mezzo incognito ($v_{\text{vetro}} = c / 1.54$)
Si ha quindi: $v_{\text{mezzo}} = [\sin(i) / \sin(r)] \cdot (c / 1.54)$
Velocità luce nel mezzo = $0.282E+09 \text{ m}/\text{sec}$

Compito 4.

Formula risolutiva: $\rho = m / V$
Densità sfera = $0.339E+04 \text{ kg}/\text{m}^3$

Formula risolutiva: $\Delta P = Q_a \cdot 8 \cdot \eta \cdot l / (\pi r^4)$
con Q_a = flusso aorta, η = viscosità aorta, l = lunghezza aorta, r = raggio aorta
Calo di pressione = $0.3499E+02 \text{ Pa}$

Formula risolutiva: $m = -f / (p - f)$
con f = lunghezza focale, p = distanza neo-lente
Ingrandimento = $0.2891E+01$

$[\eta] = [\text{ML}^{-1}\text{T}^{-1}]$; unità SI: $\text{kg m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

Dalla legge di Fick: $\Delta m = D \cdot A \cdot (\Delta c / \Delta x) \cdot \Delta t = D \cdot A \cdot ((c_{\text{sat}} - 0.5087 \cdot c_{\text{sat}}) / \Delta x) \cdot \Delta t$
con D = coeff. di diffusione, A = superficie, Δx = spessore, Δt = tempo
 c_{sat} è la concentrazione alla pressione di vapore saturo e $0.5087 \cdot c_{\text{sat}}$ la concentrazione alla distanza Δx dal liquido (c è proporzionale alla pressione)
Massa d'acqua evaporata = $0.4144E+04 \text{ kg}$

Formula risolutiva: $\lambda = |d_2 - d_1| / 2$
Lunghezza d'onda = 0.480E-04 cm

Compito 5.

Formula risolutiva: $S = F / p$
Superficie = 0.253E-04 m²

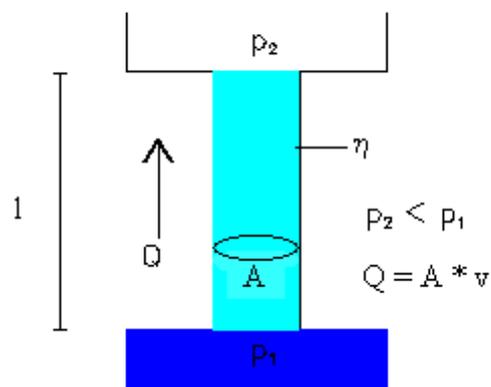
Dall'equazione di continuità: $v_2 = S_1 \cdot v_1 / S_2$
Velocità $v_2 = 0.594E+01$ cm/sec

Formula risolutiva: $I = E / (A \cdot t)$
con E = energia di soglia, A = superficie della pelle, t = tempo di esposizione
Intensità luminosa = 0.8825E-02 W/m²

Formula risolutiva: $\gamma = (\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \gamma_4) / 4$
Valor medio della tensione superficiale = 0.203E-01 N/m

Legge di Poiseuille: $Q = \pi \cdot r^4 \cdot (p_2 - p_1) / 8 \cdot \eta \cdot l$
con r, l = raggio e lunghezza del condotto, $p_2 - p_1$ = differenza di pressione alle estremità del condotto

Fluido viscoso laminare



Portata condotto = 0.679E-07 m³/sec

Formula risolutiva: $\lambda = |d_2 - d_1| / 2$
Lunghezza d'onda = 0.539E-04 cm

Compito 6.

Formula risolutiva: $F = p \cdot (\pi \cdot r^2)$
Forza = 0.176E+07 newton

Formula risolutiva: $\Delta P = Q_a \cdot 8 \cdot \eta \cdot l / (\pi r^4)$
con Q_a = flusso aorta, η = viscosità aorta, l = lunghezza aorta, r = raggio aorta
Calo di pressione = 0.3183E+02 Pa

Dalla legge di Snell per la rifrazione: $\sin(i) / \sin(r) = v_{\text{mezzo}} / v_{\text{vetro}}$
con $v_{\text{vetro}}, v_{\text{mezzo}}$ = velocità della luce nel vetro e nel mezzo incognito ($v_{\text{vetro}} = c / 1.54$)
Si ha quindi: $v_{\text{mezzo}} = [\sin(i) / \sin(r)] \cdot (c / 1.54)$
Velocità luce nel mezzo = 0.238E+09 m/sec

Formula risolutiva: $G = (G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_5) / 5$
Valor medio del gradiente di temperatura = 0.759E+03 K/m

Formula risolutiva: $p_m = p \cdot \rho \cdot g \cdot \Delta h$
con Δh = dislivello rispetto al cuore
Pressione media = 0.362E+02 mmHg = 0.483E+04 Pa

Formula risolutiva: $I = E / (A \cdot t)$
con E = energia di soglia, A = superficie della pelle, t = tempo di esposizione
Intensità luminosa = 0.2894E-01 W/m²

Compito 7.

Dalla conservazione della quantità di moto: $m_2 = m_1 \cdot v_1 / v_2$
Massa bilia n° 2 = 0.135E+01 kg

Formula risolutiva: $\rho_{\text{legno}} = \rho_{\text{acqua}} \cdot (1 - f)$
con $f = f_p / 100$

$$(\rho_{\text{acqua}} = 1000 \text{ kg/m}^3)$$

$$\text{Densità del legno} = 0.421\text{E}+03 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Formula risolutiva: } d = c / f$$

con c = velocità della luce, f = frequenza

$$\text{Dimensione} = 0.4778\text{E}-07 \text{ m}$$

$$[F] = [MLT^{-2}]; \text{ unità SI: } \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$\text{Formula risolutiva: } \rho = (p - p_{\text{atm}}) / (h \cdot g)$$

$$\text{Densità} = 0.843\text{E}+03 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Dalla legge di Snell per la rifrazione: } \sin(i) / \sin(r) = v_{\text{mezzo}} / v_{\text{vetro}}$$

con $v_{\text{vetro}}, v_{\text{mezzo}}$ = velocità della luce nel vetro e nel mezzo incognito ($v_{\text{vetro}} = c / 1.54$)

$$\text{Si ha quindi: } v_{\text{mezzo}} = [\sin(i) / \sin(r)] \cdot (c / 1.54)$$

$$\text{Velocità luce nel mezzo} = 0.208\text{E}+09 \text{ m/sec}$$

Compito 8.

$$\text{Formula risolutiva: } K = F / (l - l_0)$$

con $(l - l_0)$ = allungamento della molla rispetto alla lunghezza di riposo l_0

$$\text{Costante elastica} = 0.468\text{E}+03 \text{ N/m}$$

$$\text{Formula risolutiva: } Q = s \cdot v$$

$$\text{Portata} = 0.355\text{E}+04 \text{ cm}^3/\text{sec}$$

$$\text{Formula risolutiva: } I = P / (\pi \cdot (d / 2)^2)$$

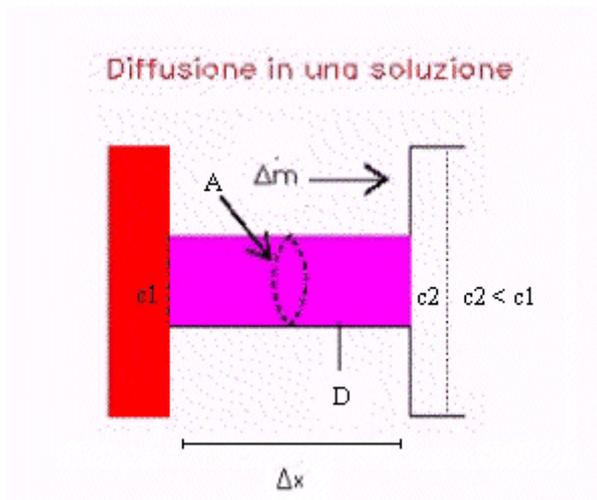
con P = potenza laser, d = diametro superficie

$$\text{Intensità luminosa} = 0.1844\text{E}+09 \text{ W/m}^2$$

$$\text{Formula risolutiva: } n = (50 - (2500 - 5 \cdot (A - 1020))^{1/2}) / 5$$

Vertebra numero 4

Dalla legge di Fick: $dm = -D \cdot A \cdot (dc/dx) \cdot dt$
 con A = area della sezione, c = concentrazione, t = tempo



Quant. saccarosio diffusa = $0.526E-08$ kg

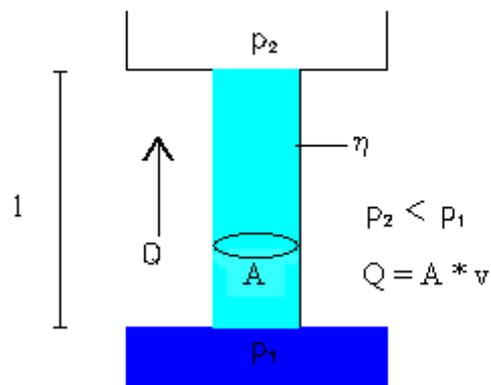
Formula risolutiva: $f = -m \cdot p / (1 - m)$
 con m = ingrandimento, p = distanza dente-lente
 Lunghezza focale = $0.3420E-01$ m

Compito 9.

Formula risolutiva: $E = E_{\text{potenziale}} = m \cdot g \cdot h$
 Energia = $0.283E+11$ erg

Legge di Poiseuille: $Q = \pi \cdot r^4 \cdot (p_2 - p_1) / (8 \cdot \eta \cdot l)$
 con r, l = raggio e lunghezza del condotto, $p_2 - p_1$ = differenza di pressione alle estremità del condotto

Fluido viscoso laminare



Portata condotto = $0.118E-02 \text{ cm}^3/\text{sec}$

Formula risolutiva: $h \cdot c / E$

con h = costante di Planck, c = velocità della luce, E = energia

Dimensione = $0.1312E-06 \text{ m}$

Formula risolutiva: $S = N \cdot 4 \cdot \pi \cdot r^2$

con N = numero alveoli, r = raggio medio alveoli

Superficie totale = $0.1124E+03 \text{ m}^2$

Dalla legge di Fick: $R = (m / (\pi \cdot D \cdot t \cdot dc/dx))^{1/2}$

con m = massa, t = tempo, dc/dx = gradiente di concentrazione

Raggio del tubo = $0.156E-02 \text{ m}$

Formula risolutiva: $q = f \cdot p / (p - f)$

con f = lunghezza focale, p = distanza neo-lente

Distanza immagine = $-.3061E+00 \text{ m}$

Compito 10.

Formula risolutiva: $M = F_1 \cdot d_1 + F_2 \cdot d_2$

con $d_{1,2}$ = distanze dall'estremo della sbarra

Momento risultante = $0.263E+04 \text{ N} \cdot \text{cm} = 0.263E+02 \text{ N} \cdot \text{m}$

Formula risolutiva: $F = \text{forza peso} - \text{spinta idrostatica} = (\rho_{\text{sfera}} - \rho_{\text{liquido}}) \cdot (4/3) \cdot \pi \cdot r^3 \cdot g$

con ρ_{sfera} = densità della sfera, ρ_{liquido} = densità del liquido, r = raggio della sfera, g =

accelerazione di gravità

Forza = $0.7594E+01 \text{ N}$

Formula risolutiva: $\lambda = c / (n \cdot f)$

con c = velocità della luce nel vuoto

Lunghezza d'onda = $0.746E-04 \text{ cm}$

Formula risolutiva: $N_r = N_{\text{lanci}} \cdot (1 - s / S)$,
con s = superficie totale dei fori e S = superficie della parete
Numero più probabile di rimbalzi = 277

Formula risolutiva: $S = Q / v$
Area sezione = 0.796E+01 cm²

Formula risolutiva: $q = f \cdot p / (p - f)$
con p, q = posizione dell'oggetto e dell'immagine
Posizione immagine = -0.105E+02 cm.

Compito 11.

Formula risolutiva: $P_1 = |L_1| / t = |F_1 \cdot v \cdot t \cdot \cos(\alpha)| / t$
con L_1 = lavoro di F_1 , t = tempo, α = angolo tra la forza F_1 e lo spostamento
Potenza di F_1 = 0.124E+02 watt

Formula risolutiva: $p = F / S = (m \cdot g / 2) / (\pi \cdot (d_1^2 - d_2^2) / 4)$
con m = massa persona, $d_{1(2)}$ = diametro esterno(interno) ossa
Pressione = 0.7483E+06 Pa

Formula risolutiva: $\lambda = v / f$
Lunghezza d'onda = 0.190E+03 cm

Formula risolutiva: $N_p = \text{int}[N_{\text{lanci}} \cdot s / S]$,
con s = superficie totale dei fori e S = superficie della parete
Numero più probabile sassi = 4

Formula risolutiva: $p_s(T) = C \cdot e^{(X \cdot (1 - T_0 / T))}$
con $T_0 = 273.15$ K
Pressione di vapor saturo = 0.2704E+05 Pa

Formula risolutiva: $\alpha_{\text{lim}} = \arcsin(n_2 / n_1)$
Angolo limite = 0.470E+02 gradi

Compito 12.

Formula risolutiva: $E = (1/2) \cdot k \cdot x^2$ con x = ampiezza massima delle oscillazioni
Energia totale = $0.211E+05$ joule

Formula risolutiva: $r(\text{finale})/r(\text{iniziale}) = ((\Delta P) / (\Delta P') \cdot (Q' / Q))^{1/4}$
con $(\Delta P') / (\Delta P)$ = variazione di pressione, Q' / Q = variazione di flusso
 $r(\text{finale})/r(\text{iniziale}) = 0.1325E+01$

Formula risolutiva: $q = f \cdot p / (p - f)$
con p, q = posizione dell'oggetto e dell'immagine
Posizione immagine = $-0.238E+01$ cm.

Formula risolutiva: $n = (-10 + (100 - 3 \cdot (350 - A))^{1/2}) / 3$
Vertebra numero 4

Formula risolutiva: $v = Q / S$
Velocità = $0.427E+00$ m/sec

Formula risolutiva: $d = c / f$
con c = velocità della luce, f = frequenza
Dimensione = $0.1232E-07$ m

Compito 13.

Formula risolutiva: $m = E_c / g \cdot h$
Massa = $0.974E+03$ g

Formula risolutiva: $p_m = p - \rho \cdot g \cdot \Delta h$
con Δh = dislivello rispetto al cuore
Pressione media = $0.606E+02$ mmHg = $0.808E+04$ Pa

Formula risolutiva: $m = -f / (p - f)$
con f = lunghezza focale, p = distanza neo-lente
Ingrandimento = $0.2944E+01$

Formula risolutiva: $T_{\text{media}} = (T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5) / 5$
Temperat. media = $0.379E+03$ °C

Formula risolutiva: $F = \text{forza peso} - \text{spinta idrostatica} = (\rho_{\text{sfera}} - \rho_{\text{liquido}}) \cdot (4/3) \cdot \pi \cdot r^3 \cdot g$
con ρ_{sfera} = densità della sfera, ρ_{liquido} = densità del liquido, r = raggio della sfera, g =
accelerazione di gravità
Forza = $0.4574E+02$ N

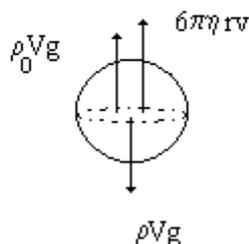
Formula risolutiva: $h \cdot c / E$
con h = costante di Planck, c = velocità della luce, E = energia
Dimensione = $0.1217E-06$ m

Compito 14.

Formula risolutiva: $T = 2 \cdot \pi \cdot (l / g)^{1/2}$
Periodo del pendolo = $0.122E+02$ sec

Formula risolutiva: $v = F / (6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot r) = 2/9 \cdot r^2 \cdot g \cdot (\rho_e - \rho_s) / \eta$
con F = risultante delle forze peso e spinta di Archimede, ρ_e = densità assoluta eritrociti, ρ_s =
densità assoluta sangue, $r = D/2$

Forze su una particella in un fluido



$v_{\text{limite}} = 0.294E-06$ m/s

Formula risolutiva: $\lambda = c/(n \cdot f)$
con c = velocità della luce nel vuoto
Lunghezza d'onda = $0.465E-04$ cm

Formula risolutiva: $N_p = \text{int}[N_{\text{lanci}} \cdot s / S]$,
con s = superficie totale dei fori e S = superficie della parete
Numero più probabile sassi = 6

Formula risolutiva: $F = \text{forza peso} - \text{spinta idrostatica} = (\rho_{\text{sfera}} - \rho_{\text{liquido}}) \cdot (4/3) \cdot \pi \cdot r^3 \cdot g$
con ρ_{sfera} = densità della sfera, ρ_{liquido} = densità del liquido, r = raggio della sfera, g =
accelerazione di gravità
Forza = $0.1197E+01$ N

Formula risolutiva: $d = -f \cdot d_0 / (p - f)$
con f = lunghezza focale, p = distanza neo-lente, d_0 = diametro neo
Dimensione immagine = $0.9942E-02$ m

Compito 15.

Formula risolutiva: $t = E / P$
con E = contenuto energetico della barretta, P = tasso di consumo
Tempo = $0.2220E+04$ s

Formula risolutiva: $F = \text{forza peso} - \text{spinta idrostatica} = (\rho_{\text{sfera}} - \rho_{\text{liquido}}) \cdot (4/3) \cdot \pi \cdot r^3 \cdot g$
con ρ_{sfera} = densità della sfera, ρ_{liquido} = densità del liquido, r = raggio della sfera, g =
accelerazione di gravità
Forza = $0.2251E+07$ dyne

Formula risolutiva: $a_{\text{lim}} = \arcsin(n_2 / n_1)$
Angolo limite = $0.505E+02$ gradi

Formula risolutiva: $P = P_1 + P_2 - P_1 \cdot P_2$
con $P_1 = 0.5$, $P_2 = 0.1993E+00$
Probabilità totale = $0.600E+00$

Formula risolutiva: $Q = s \cdot v$
Portata = $0.927E+04 \text{ cm}^3/\text{sec}$

Formula risolutiva: $\lambda = c/(n \cdot f)$
con c = velocità della luce nel vuoto
Lunghezza d'onda = $0.396E-04 \text{ cm}$

Compito 16.

Formula risolutiva: $c = \rho \cdot V/V_{\text{lab}}$
con ρ = densità assoluta sostanza, V = volume sostanza
Concentrazione = $0.579E-03 \text{ mg/m}^3 \leq 0.001 \text{ mg/m}^3$. Il valore non eccede il limite tollerato

Formula risolutiva: $h = (p - p_{\text{atm}}) / (\rho \cdot g)$ con ρ = densità assoluta del liquido
Altezza tubo = $0.376E+02 \text{ cm}$

Formula risolutiva: $\lambda = v / f$
Lunghezza d'onda = $0.994E+02 \text{ cm}$

Formula risolutiva: $P = P_1 \cdot P_2$, con $P_1 = 0.5$ e $P_2 = 0.946E+00$
Probabilità = $0.473E+00$

Dalla legge di Fick: $d = 2 \cdot (m / (\pi \cdot D \cdot t \cdot dc/dx))^{1/2}$
con m = massa, t = tempo, dc/dx = gradiente di concentrazione
Diametro del tubo = $0.229E+01 \text{ cm}$

Formula risolutiva: $G = -d / p$
Ingrandimento lineare = $-0.354E+01$

Compito 17.

Formula risolutiva: $a = \omega^2 \cdot r = (2 \cdot \pi \cdot f)^2 \cdot r$
con f = frequenza = $1 / T$, r = raggio
Accelerazione centripeta = $0.1999E-02 \text{ m/s}^2$

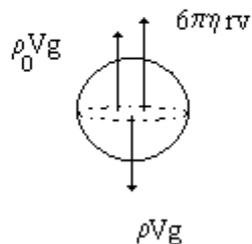
Formula risolutiva: $F = \text{forza peso} - \text{spinta idrostatica} = (\rho_{\text{sfera}} - \rho_{\text{liquido}}) \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \cdot g$
con ρ_{sfera} = densità della sfera, ρ_{liquido} = densità del liquido, r = raggio della sfera, g =
accelerazione di gravità
Forza = 0.1830E+01 N

Formula risolutiva: $\lambda = c / f$
con c = velocità della luce nel vuoto
Lunghezza d'onda = 0.950E-04 cm

Formula risolutiva: $P = P_1 \cdot P_2$, con $P_1 = 0.5$ e $P_2 = \text{Probabilità} = 0.445E+00$

Formula risolutiva: $v = F / (6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot r) = 2/9 \cdot r^2 \cdot g \cdot (\rho_{\text{aria}} - \rho_{\text{fluido}}) / \eta$
con F = risultante delle forze peso e spinta di Archimede, $r = D/2$

Forze su una particella in un fluido



$v_{\text{limite}} = -0.401E-04 \text{ m/s}$

Formula risolutiva: $d = -f \cdot d_0 / (p - f)$
con f = lunghezza focale, p = distanza neo-lente, d_0 = diametro neo
Dimensione immagine = 0.5145E-02 m
