



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M970 – ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO PER GEOMETRI

CORSO DI ORDINAMENTO E P.N.I.

Indirizzo: GEOMETRI

Tema di: TOPOGRAFIA

Della particella pentagonale ABCDE, con lati a pendenza costante, sono note le coordinate planometriche dei vertici, rispetto ad un sistema di coordinate cartesiane ortogonali:

VERTICI	ASCISSE	ORDINATE	QUOTE
A	258.75 m	208.80 m	115.37 m
B	388.60 m	75.40 m	109.28 m
C	210.20 m	- 65.45 m	99.01 m
D	50.35 m	36.25 m	105.69 m
E	73.10 m	148.70 m	110.28 m

Dovendosi effettuare una compravendita di una porzione di terreno identificato da tale particella e successivamente inserire una strada tra i due terreni formati, il candidato:

- 1) Frazioni la particella in due parti, con dividente parallela al lato AB, staccando un'area pari ad $\frac{1}{4}$ dell'area totale, verso AB.
- 2) Detti M ed N rispettivamente gli estremi della dividente su AE e su BC, ne determini le coordinate planimetriche e le quote.
- 3) Inserisca una curva monocentrica tangente ai tre rettili ED, EM, ed MN individuando il valore del raggio e la posizione dei punti di tangenza (T1 su ED, T2 su EM e T3 su MN).
- 4) Realizzi il profilo longitudinale in corrispondenza dei picchetti D, T1, T2, T3, N, dopo avere inserito una livelletta di compenso con pendenza pari al 2%, in salita da D ad N, e determini le quote rosse e le quote dei punti di passaggio.

Inoltre il candidato rappresenti la planimetria della particella al termine dei lavori in scala 1 : 2000 e il profilo longitudinale completo del tratto di strada in scala 1 : 1000 / 1 : 100.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito soltanto l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici tascabili non programmabili.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.

SVOLGIMENTO

Scala 1:5000

1)

$$S = \frac{1}{2} \sum_{i=A}^E X_i (Y_{i-1} - Y_{i+1})$$

$$S = \frac{1}{2} [X_A (Y_E - Y_B) + X_B (Y_A - Y_C) + X_C (Y_B - Y_D) + X_D (Y_C - Y_E) + X_E (Y_D - Y_A)] = 55'186,70 \text{ m}^2$$

$$S_1 = \frac{1}{7} S = 13'796,68 \text{ m}^2$$

$$\overline{AB} = \sqrt{(X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2} = 186,16 \text{ m}$$

$$(AB) = \arctg_c \frac{X_B - X_A}{Y_B - Y_A} + \begin{matrix} K \\ L=180^\circ \end{matrix} = 135^\circ 46' 21''$$

$$(AE) = \arctg_c \frac{X_E - X_A}{Y_E - Y_A} + \begin{matrix} K \\ L=180^\circ \end{matrix} = 252^\circ 03' 43''$$

$$\alpha = (AE) - (AB) = 116^\circ 17' 22''$$

$$(BA) = (AB) + 180^\circ = 315^\circ 46' 21''$$

$$(BC) = \arctg_c \frac{X_C - X_B}{Y_C - Y_B} + \begin{matrix} K \\ L=180^\circ \end{matrix} = 231^\circ 42' 30''$$

$$\beta = (BA) - (BC) = 84^\circ 03' 51''$$

$$X = \frac{\overline{AB} \pm \sqrt{\overline{AB}^2 - \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \alpha \cdot \sin \beta} \cdot 2 \cdot S_1}}{\frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \alpha \cdot \sin \beta}} = \begin{cases} = 69,11 \text{ m} \\ = -1023,78 \text{ m imp.} \end{cases}$$

$$\frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \alpha \cdot \sin \beta} = -0,39003$$

$$\overline{AM} = \frac{X}{\sin \alpha} = 77,08 \text{ m}$$

$$\overline{BN} = \frac{X}{\sin \beta} = 69,48 \text{ m}$$

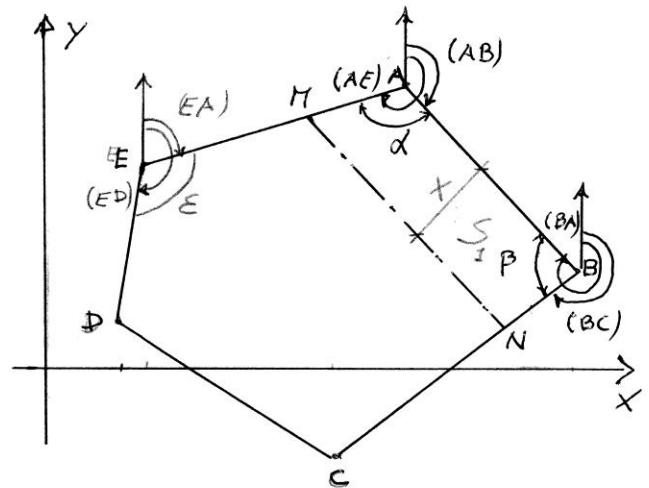
2)

$$X_M = X_A + \overline{AM} \cdot \sin(AE) = 185,42 \text{ m}$$

$$Y_M = Y_A + \overline{AM} \cdot \cos(AE) = 185,06 \text{ m}$$

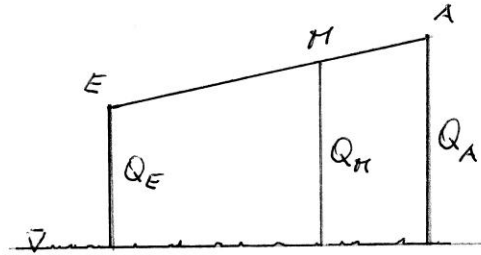
$$X_N = X_B + \overline{BN} \cdot \sin(BC) = 334,07 \text{ m}$$

$$Y_N = Y_B + \overline{BN} \cdot \cos(BC) = 32,35 \text{ m}$$



$$P_{AE} = \frac{Q_E - Q_A}{\overline{AE}} \Rightarrow \frac{Q_E - Q_A}{\overline{AE}} = \frac{Q_M - Q_A}{\overline{AM}}$$

$$P_{AM} = \frac{Q_M - Q_A}{\overline{AM}}$$



$$Q_M = Q_A + \overline{AM} \frac{Q_E - Q_A}{\overline{AE}} = 113,36 \text{ m}$$

$$\overline{AE} = \sqrt{(X_E - X_A)^2 + (Y_E - Y_A)^2} = 195,14 \text{ m}$$

$$\overline{BC} = \sqrt{(X_C - X_B)^2 + (Y_C - Y_B)^2} = 227,30 \text{ m}$$

$$Q_N = Q_B + \overline{BN} \frac{Q_C - Q_B}{\overline{BC}} = 106,14 \text{ m}$$

3)

$$(EA) = (AE) - 180^\circ = 72^\circ 03' 43''$$

$$(ED) = \arctan \frac{X_D - X_E}{Y_D - Y_E} + \alpha = 191^\circ 26' 14''$$

$\alpha = 180^\circ$

$$\varepsilon = (ED) - (EA) = 119^\circ 22' 31''$$

$$\alpha' = 180^\circ - \alpha = 63^\circ 42' 38''$$

$$\varepsilon' = 180^\circ - \varepsilon = 60^\circ 37' 29''$$

$$\varphi = 180^\circ - (\alpha' + \varepsilon') = 55^\circ 39' 53''$$

$$\overline{EM} = \overline{AE} - \overline{AM} = 118,06 \text{ m}$$

$$\overline{EV} = \frac{\overline{EM}}{\sin \varphi} \cdot \sin \alpha' = 128,18 \text{ m}$$

$$\overline{MV} = \frac{\overline{EM}}{\sin \varphi} \cdot \sin \varepsilon' = 124,59 \text{ m}$$

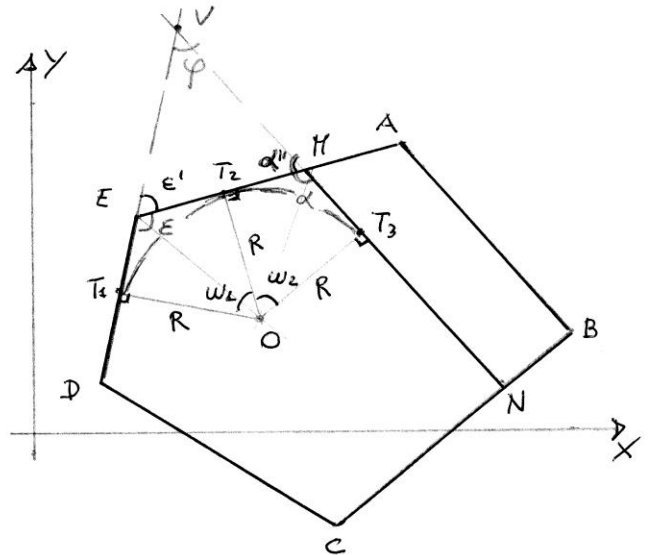
$$S_{EVH} = \frac{1}{2} \overline{EM} \cdot \overline{EV} \cdot \sin \varepsilon' = 6593,61 \text{ m}^2$$

$$R = \frac{2 \cdot S_{EVH}}{\overline{EV} + \overline{MV} - \overline{EM}} = 97,89 \text{ m}$$

$$\omega_1 = \varepsilon'; \quad \omega_2 = \alpha'$$

$$\overline{ET}_1 = \overline{ET}_2 = R \cdot \cot \left(\frac{\varepsilon}{2} \right) = 57,23 \text{ m}$$

$$\overline{MT}_2 = \overline{MT}_3 = R \cdot \cot \left(\frac{\alpha}{2} \right) = 60,83 \text{ m}$$



$$\overline{DE} = \sqrt{(x_E - x_D)^2 + (y_E - y_D)^2} = 119,73 \text{ m}$$

$$Q_{T_2} = Q_E + \overline{ET_1} \frac{Q_D - Q_E}{\overline{DE}} = 107,99 \text{ m}$$

$$Q_{T_2} = Q_E + \overline{ET_2} \frac{Q_A - Q_E}{\overline{AE}} = 111,77 \text{ m}$$

$$\overline{MN} = \sqrt{(x_N - x_M)^2 + (y_N - y_M)^2} = 213,11 \text{ m}$$

$$Q_{T_3} = Q_M + \overline{MT_3} \frac{Q_N - Q_M}{\overline{MN}} = 111,30 \text{ m}$$

4)

$$\overline{DT_1} = \overline{DE} - \overline{ET_1} = 57,50 \text{ m}$$

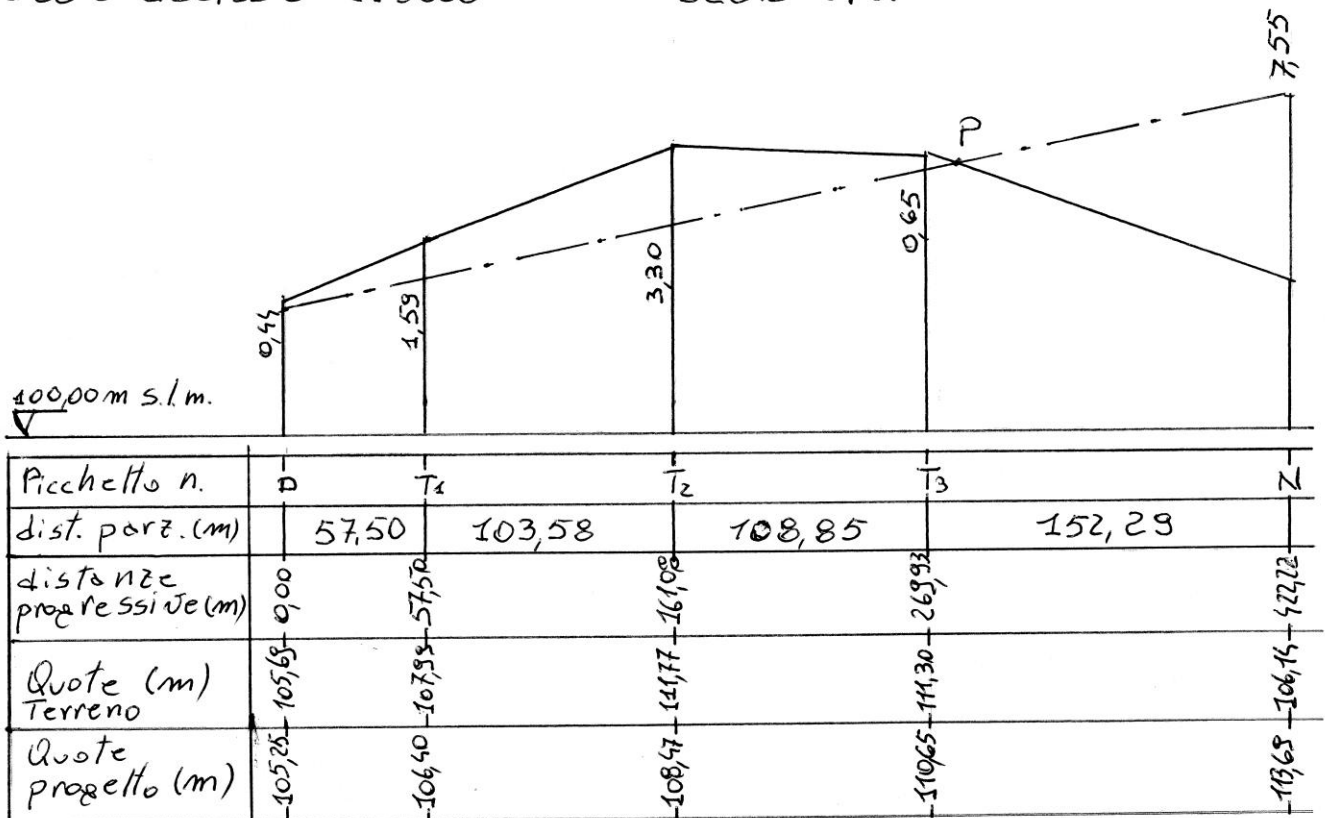
$$\overline{NT_3} = \overline{MN} - \overline{MT_3} = 152,29 \text{ m}$$

$$\widehat{T_1 T_2} = R \cdot \varepsilon' \frac{\pi}{180^\circ} = 103,58 \text{ m}$$

$$\widehat{T_2 T_3} = R \cdot \alpha' \frac{\pi}{180^\circ} = 108,85 \text{ m}$$

scala ascisse 1:3000

scala ordinate 1:300



$$S = \frac{Q_D + Q_{T_1}}{2} \cdot \overline{DT_1} + \frac{Q_{T_1} + Q_{T_2}}{2} \cdot \overline{T_1 T_2} + \frac{Q_{T_2} + Q_{T_3}}{2} \cdot \overline{T_2 T_3} + \frac{Q_{T_3} + Q_N}{2} \cdot \overline{T_3 N} = 46222,22 \text{ m}^2$$

$$Q_D^P = \frac{S}{\overline{DN}} - \frac{\overline{DN} \cdot p}{2} = 105,25 \text{ m}$$

$$Q_{T_1}^P = Q_D^P + \overline{DT_1} \cdot p = 106,40 \text{ m}$$

$$Q_{T_2}^P = Q_D^P + \overline{DT_2} \cdot p = 108,47 \text{ m}$$

$$Q_{T_3}^P = Q_D^P + \overline{DT_3} \cdot p = 110,65 \text{ m}$$

$$Q_N^P = Q_D^P + \overline{DN} \cdot p = 113,69 \text{ m}$$

$$q_D = Q_D^P - Q_D = -0,44 \text{ m} \Rightarrow \delta_D = 0,44 \text{ m}$$

$$q_{T_1} = Q_{T_1}^P - Q_{T_1} = -1,59 \text{ m} \Rightarrow \delta_{T_1} = 1,59 \text{ m}$$

$$q_{T_2} = Q_{T_2}^P - Q_{T_2} = -3,30 \text{ m} \Rightarrow \delta_{T_2} = 3,30 \text{ m}$$

$$q_{T_3} = Q_{T_3}^P - Q_{T_3} = -0,65 \text{ m} \Rightarrow \delta_{T_3} = 0,65 \text{ m}$$

$$q_N = Q_N^P - Q_N = 7,55 \text{ m} \rightarrow r_N = 7,55 \text{ m}$$

$$\overline{PN} = \overline{T_3 N} \frac{r_N}{r_N + \delta_{T_3}} = 140,22 \text{ m}$$

$$Q_P^P = Q_P = Q_N^P - \overline{PN} \cdot p = 110,89 \text{ m}$$