**IIS Majorana – Cesano Maderno**

**SIMULAZIONE SECONDA PROVA SCRITTA**

**CLASSE QUINTA ALS LICEO SCIENTIFICO opzione SCIENZE APPLICATE**

**a.s. 2017/18 – 11 aprile 2018**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome del Candidato:……………………………….………………………..….. Classe ………………… | | | | |
| Problema n. ……… | Quesito n. ………. | Quesito n. ………. | Quesito n. ………. | Quesito n. ………. |

***Il candidato risolva uno dei due problemi e risponda a 4 quesiti del questionario.***

**PROBLEMA 1**

Si consideri la funzione definita da .

Considerato nel piano un sistema cartesiano *Oxy*, si chiami *F* il grafico di  in questo riferimento.

1. Studiare la funzione data in modo completo e rappresentare il suo grafico *F*
2. Determinare le coordinate dei punti nei quali la tangente a *F* è parallela alla retta 
3. Scrivere l’equazione della tangente e della normale nel punto di ascissa –.
4. Calcolare l’area del triangolo avente per vertici l’origine, il punto di ascissa – e il punto di massimo relativo della funzione .
5. Per ogni numero reale *k*, si consideri la funzione . Verificare che, per ogni valore di *k*, e  hanno in comune un punto *P* di ascissa . Determinare il valore di *k* per il quale e siano tangenti in *P*.

**PROBLEMA 2**

Un gruppo di ingegneri civili è al lavoro per realizzare una condotta idraulica. Per questo scopo si rende necessario lo scavo di un tunnel sotto a un terrapieno, la cui sezione trasversale è rappresentata dal grafico in figura. L’asse x rappresenta il piano orizzontale, l’asse y la direzione verticale e l’unità di misura su entrambi gli assi è il metro.

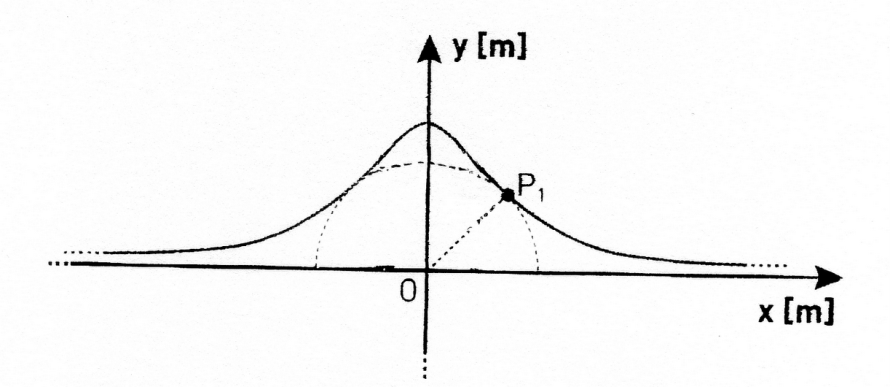


1. Quale fra questi due tipi di funzioni ritieni che sia stato scelto dal gruppo di ingegneri per meglio rappresentare il profilo del terrapieno? Motiva la tua risposta.

1. Appurato che la scelta è ricaduta su una funzione del secondo tipo, dimostra che deve essere  affinché i punti di massima pendenza (in valore assoluto) del profilo del terrapieno si trovino a un’altezza di 1,5 m dal livello del suolo. Studia e rappresenta la funzione così determinata.

Per quanto riguarda la realizzazione del tunnel della condotta, nel gruppo di ingegneri emergono due progetti alternativi. Considerando il primo, esso prevede un tunnel a sezione semicircolare, e per massimizzare l’area della sezione si deve determinare il punto P1 del profilo del terrapieno che si trova alla minima distanza dal centro O della sezione.



1. Ricava P1
2. Ricava la portata massima, in litri/secondo della condotta, supponendo che la sezione della tubatura coincida con quella del tunnel e che l’acqua vi scorra a una velocità uniforme e costante di 2 m/s.

**QUESTIONARIO**

1. Data la funzione  verificare che per  la funzione non è derivabile. Dare il significato geometrico del risultato ottenuto.
2. Verificare che la funzione  è simmetrica rispetto al suo punto di flesso.
3. Sia  una funzione derivabile due volte in  e tale che  e . Calcolare .
4. Si stima che il numero di abitanti di una città ( in migliaia ), trascorsi *t* anni a partire da adesso, sia bene rappresentato dalla funzione :



1. Quanti sono attualmente gli abitanti della città?
2. Quanti saranno, secondo questo modello, gli abitanti della città tra 1 anno?
3. A lungo andare, quanti diverranno gli abitanti della città? Secondo il modello assunto, possono crescere indefinitamente?
4. La posizione di una particella è data da . Qual è la sua accelerazione al tempo ?
5. Per progettare un sito web è necessario generare dei codici unici di accesso. Si vogliono utilizzare, a tale scopo, due lettere maiuscole dell’alfabeto inglese seguite da una serie di cifre comprese tra 0 e 9. Tutti i codici di accesso dovranno avere lo stesso numero di cifre ed è ammessa la ripetizione di lettere e numeri. Qual è il numero minimo di cifre da impostare in modo da riuscire a generare almeno 5 milioni di codici di accesso diversi? Giustificare la risposta.
6. Determina gli eventuali asintoti della funzione
7. Un turista vede nel deserto la cima di una duna sotto un angolo di elevazione (\*) di *20°*. Camminando in linea retta si avvicina alla duna di *400 m* e l’angolo di elevazione diventa di *40°*. Qual è l’altezza della duna?

(\*) *Angolo di elevazione = angolo formato dal raggio visivo con la retta orizzontale passante per l’occhio dell’osservatore, ossia l’inclinazione di cui occorre alzare lo sguardo per vedere la cima della duna).*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

È consentito l’uso della calcolatrice non programmabile.

Non è consentito l’uso di matite, penne rosse, scolorine.

Non si potrà consegnare l’elaborato prima di 3 ore.