

Matematica per il Design 2 - A.A. 2018/2019

prof. Luciano Battaia

Esempi di domande per la prova scritta

Versione del 19 gennaio 2019, aggiornata all'ultima lezione.

- Spiegare perché nel Timeo di Platone si decompone il triangolo equilatero in sei triangoli rettangoli isosceli anziché solo in due e analogamente perché si decompone il quadrato in quattro triangoli rettangoli isosceli anziché in due.
- Spiegare perché una coppia di piramidi unite per il vertice non è considerato un poliedro secondo la definizione abituale.
- Che cos'è un poliedro regolare? Indicare quali sono e quali sono le loro caratteristiche essenziali.
- Che cos'è una figura al vertice di un poliedro? Portare un esempio di un poliedro non regolare in cui le figure al vertice sono tutte poligoni regolari.
- Che cos'è il duale di un poliedro regolare? Spiegare le relazioni di dualità tra i poliedri regolari e indicare come si può costruire il duale di un poliedro.
- Che cosa sono i poliedri elevati e da chi fu introdotta questa tecnica di modifica dei poliedri regolari?
- Che cosa vuol dire inscrivere un poliedro regolare in un altro poliedro? Trattare il caso dei tetraedri in un cubo.
- Che cosa sono le tassellazioni regolari sulla sfera e come sono legate ai poliedri regolari? Che differenza c'è tra la sfera e il piano riguardo alle tassellazioni con pentagoni regolari?
- Che cos'è una *retta* sulla sfera? Che differenza c'è riguardo ai criteri di uguaglianza dei triangoli tra la sfera e il piano?
- Come si può tassellare lo spazio con poliedri regolari?
- I parenti del tetraedro. Discutere il caso dei solidi di Szilassi e Császár. Che cosa si intende con la dicitura *solidi toroidali*? Vale ancora la formula di Eulero?
- Discutere la triangolazione di un poligono piano, spiegandone l'importanza. Che complicazioni ci sono quando si passa a considerare i poliedri?
- Che cos'è un poliedro di Archimede? Quali sono i metodi per ottenere i poliedri di Archimede da quelli di Platone?
- Spiegare come si può estendere il concetto di dualità per trattare anche solidi non regolari. I duali dei solidi di Archimede ottenuti con questa tecnica che particolarità importante hanno?
- Che cos'è il problema dei dittatori nemici? Indicare le soluzioni ai casi più importanti trattati.
- Che cos'è un poliedro di Goldberg? Che legame c'è con le sfere geodetiche?

-
- Com'è legato il cubottaedro al problema dell'impacchettamento delle sfere?
 - Che cosa significa che dal cubottaedro possono essere generati i tre deltaedri platonici e quindi, per dualità, tutti i solidi platonici?
 - Spiegare brevemente le quattro isometrie del piano.
 - Che cos'è un rosone? Cosa sono i gruppi ciclici e i gruppi diedrali nei rosoni?
 - Che cos'è un fregio? Quali sono i possibili tipi di fregi?
 - Che cos'è un mosaico? Quanti sono i possibili tipi di mosaico? Elencarne alcuni.
 - Che cos'è la sezione aurea di un segmento?
 - Che cos'è un rettangolo aureo e come si può ottenere l'“occhio di Dio” da un rettangolo aureo?
 - Come si può costruire un dodecaedro a partire da tre rettangoli aurei? Come sono legati gli anelli di Borromeo a questi rettangoli aurei?
 - Come si definisce la misura in radianti di un angolo? Spiegare come da questa definizione si può ottenere il concetto di angolo di misura qualunque e anche di misura negativa.
 - Introdurre il concetto di coordinate polari e confrontarle con le ordinarie coordinate cartesiane.
 - Che cos'è la spirale di Archimede e qual è la sua caratteristica essenziale. Che legame c'è tra questa curva e la retta $y = x$ in coordinate cartesiane?
 - Come si può costruire la pseudospirale aurea? E la spirale di Fibonacci?
 - Differenze tra il baricentro geometrico e il centro di gravità di una figura, con particolare riferimento al triangolo.
 - La costruzione delle coniche secondo Menecmo e secondo Apollonio. Che cos'è la sezione subcontraria di Apollonio?
 - La costruzione delle coniche con il metodo del filo teso.
 - La costruzione delle coniche per tangenti.
 - Curve ottenute da altre curve: caustiche, evolute, rullette.
 - Ipercubo: caratteristiche e sue proiezioni 3D (e 2D).
 - Come si costruisce la *Polvere di Cantor*?
 - Come si costruisce il *Merletto di Koch*?
 - Che cosa si intende con figura autosimile?
 - Che cos'è la *dimensione frattale* di un oggetto?
 - Che cos'è il setaccio di Apollonio?