

## SPIS TREŚCI

Wprowadzenie . . . . .	9
Rozdział I.KOMPUTER NA LEKCJACH STEREOMETRII.PROGRAM GRAN-3D . . . . .	11
1. Początek pracy z programem. Postępowanie z poleceniami programu . . . . .	11
1.1. Uruchomienie programu . . . . .	11
1.2. Oznaczenia, których używa się w tekście . . . . .	12
1.3. Podstawowe elementy interfejsu. Uruchamianie poleceń programu . . . . .	12
1.3.1. Pasek narzędzi . . . . .	13
1.3.2. Pole <b>Podpowiedzi</b> . . . . .	13
1.3.3. Pole <b>Obrazów</b> . . . . .	13
1.3.4. Wykaz obiektów . . . . .	13
1.3.5. Pole <b>Cechy obiektu</b> . . . . .	14
1.3.6. Pole <b>Sprawozdanie</b> . . . . .	14
1.3.7. Pole <b>informacji</b> . . . . .	14
1.4. Pytania kontrolne . . . . .	14
2. Układ współrzędnych . . . . .	17
2.1. Obraz osi współrzędnych. Skala zobrazowania . . . . .	17
2.2. Obrót układu współrzędnych . . . . .	17
2.3. Przekształcenie przestrzeni w płaszczyznę. Izometria . . . . .	18
2.4. Określenie współrzędnych punktów . . . . .	18
2.5. Półtonowe obrazy obiektów . . . . .	19
2.6. Pytania kontrolne . . . . .	19
3. Wprowadzanie wyrażeń . . . . .	21
3.1. Przykłady przekształceń wyrażeń matematycznych do formatu <b>GRAN-3D</b> . . . . .	21
3.2. Pytania kontrolne . . . . .	22
4. Tworzenie modeli obiektów przestrzennych . . . . .	23
4.1. Wiadomości ogólne . . . . .	23
4.2. Tworzenie obiektu typu <b>Punkt</b> . . . . .	23
4.3. Tworzenie obiektu typu <b>Łamana</b> . . . . .	24
4.4. Tworzenie obiektu typu <b>Płaszczyzna</b> . . . . .	24
4.5. Tworzenie obiektu typu <b>Wielościan</b> . . . . .	25
4.6. Tworzenie obiektu typu <b>Powierzchnia</b> . . . . .	26
4.7. Tworzenie obiektu typu <b>Powierzchnia obrotowa</b> . . . . .	28
4.8. Graficzne wyznaczanie obiektów typu <b>Punkt, Łamana, Płaszczyzna</b> . . . . .	29
4.9. Zmiana parametrów obiektów . . . . .	30
4.10. Usuwanie obiektów . . . . .	30
4.11. Pytania kontrolne . . . . .	30
5. Tworzenie modeli podstawowych obiektów przestrzennych . . . . .	31

5.1. Opcje do tworzenia modeli podstawowych obiektów przestrzennych . . . . .	31
5.2. Tworzenie równoległoscianu . . . . .	31
5.3. Tworzenie stożka . . . . .	32
5.4. Tworzenie walca . . . . .	32
5.5. Tworzenie kuli . . . . .	33
5.6. Tworzenie sześciangu . . . . .	33
5.7. Tworzenie ostrosłupa foremego . . . . .	34
5.8. Tworzenie graniastosłupa prawidłowego . . . . .	34
5.9. Przykłady tworzenia podstawowych obiektów przestrzennych . . . . .	35
5.10. Ćwiczenia do samodzielnego wykonania . . . . .	36
5.11. Pytania kontrolne . . . . .	37
6. Zapisywanie, ładowanie i usuwanie utworzonych obiektów . . . . .	39
6.1. Zapisywanie utworzonych obiektów . . . . .	39
6.2. Ładowanie utworzonych obiektów . . . . .	39
6.3. Usuwanie utworzonych obiektów . . . . .	41
6.4. Zakończenie pracy z programem . . . . .	41
6.5. Pytania kontrolne . . . . .	41
7. Cechy obiektów . . . . .	43
7.1. Cechy obiektu bieżącego . . . . .	43
7.2. Pytania kontrolne . . . . .	45
8. Przekształcenia obiektów . . . . .	47
8.1. Przekształcenie <i>Przesunięcie równoległe</i> . . . . .	47
8.2. Przekształcenie <i>Obrót</i> . . . . .	47
8.3. Przekształcenie <i>Powinowactwo prostokątne</i> . . . . .	48
8.4. „Ręczne” przekształcanie obiektów . . . . .	49
8.4.1. Przesunięcie równoległe . . . . .	49
8.4.2. Obrót . . . . .	49
8.4.3. Zmiana rozmiarów . . . . .	49
8.4.4. Zmiana kształtu . . . . .	50
8.5. Pytania kontrolne . . . . .	50
9. Obliczanie objętości i pól powierzchni wielościanów . . . . .	51
9.1. Opcja <i>Obliczanie\Wielościan\Pola i obwody ścian</i> . . . . .	51
9.2. Przykłady . . . . .	51
9.3. Pytania kontrolne . . . . .	53
9.4. Ćwiczenia do samodzielnego wykonania . . . . .	53
10. Przycinanie wielościanów płaszczyznami . . . . .	55
10.1. Opcja <i>Działania\Wykonaj przecięcie</i> . . . . .	55
10.2. Przykłady . . . . .	56
10.3. Pytania kontrolne . . . . .	59
10.4. Ćwiczenia do samodzielnego wykonania . . . . .	59
SCENARIUSZ ZAJĘĆ . . . . .	61
11. Obliczanie odległości i kątów . . . . .	73
11.1. Obliczanie odległości między dwoma punktami . . . . .	74
11.2. Obliczanie odległości między punktem a prostą . . . . .	74
11.3. Obliczanie odległości między punktem a płaszczyzną . . . . .	74
11.4. Obliczanie odległości między dwoma prostymi . . . . .	74
11.5. Obliczanie odległości między prostą a płaszczyzną . . . . .	75

11.6.	Obliczanie kąta między dwoma odcinkami, które posiadają wspólny punkt. . . . .	75
11.7.	Obliczanie kąta ostrego między prostą a płaszczyzną. . . . .	75
11.8.	Obliczanie kąta ostrego między dwoma płaszczyznami . . . . .	75
11.9.	Przykłady . . . . .	75
11.10.	Pytania kontrolne . . . . .	80
11.11.	Ćwiczenia do samodzielnego wykonania . . . . .	80
12.	Obliczanie pól powierzchni i ograniczonych nimi objętości . . . . .	83
12.1.	Opcja <i>Obliczanie\Powierzchnia... \Objętość i pole.</i> . . . . .	83
12.2.	Przykłady . . . . .	84
12.3.	Pytania kontrolne. . . . .	89
12.4.	Ćwiczenia do samodzielnego wykonania . . . . .	89
13.	Obliczanie objętości i pól powierzchni brył obrotowych . . . . .	91
13.1.	Przykłady . . . . .	91
13.2.	Pytania kontrolne. . . . .	94
13.3.	Ćwiczenia do samodzielnego wykonania . . . . .	94
15.	Obliczanie całek po konturze . . . . .	97
15.1.	Opcja <i>Obliczanie\Całka po konturze</i> . . . . .	97
15.2.	Przykłady . . . . .	98
15.3.	Pytania kontrolne. . . . .	101
15.4.	Ćwiczenia do samodzielnego wykonania . . . . .	102
16.	Ustawienia programu. . . . .	103