Вариант 8

**Задание 1.**

С помощью таблицы 5а МТ-75 выбрать значения логарифмов всех тригонометрических функций (sin, cos, tg, ctg, sec, cosec) для угла и

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Табл.зн-е | sin | cos | tg | ctg | sec | cosec |
|  | 9.74455 | 9.91993 | 9.82462 | 0.17538 | 0.08007 | 0.25545 |
| Интерп. за 0.2` | +4 | -2 | +5 | -5 | +2 | -4 |
| Ответ | 9.74459 | 9.91991 | 9.82467 | 0.17533 | 0.08009 | 0.25541 |
| Табл.зн-е | sin | cos | tg | ctg | sec | cosec |
|  | 9.95633 | 9.63026 | 0.32607 | 9.67393 | 0.36974 | 0.04367 |
| Интерп. за 0.2` | +1 | -5 | +7 | -7 | +5 | -1 |
| Ответ | 9.95634 | 9.63021 | 0.32614 | 9.67386 | 0.36979 | 0.04366 |

**Задание 2.**

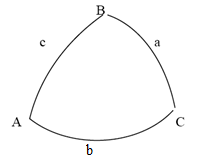
С помощью таблицы 5а МТ-75 по значению логарифмов тригонометрических функций выбрать значение угла.

|  |
| --- |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Табл. 71°39` | 9.50486 |
|  |  |
| ∆α | +0.2 |
| α | 71°39.2` |

**Задание 3.**

Решение сферического треугольника.



1. 1. Дано: а,в,с - вывести рабочие формулы для определения А,В,С.
2. Теорема косинусов
3. 
4. 
5. 
6. 
7. 
8. 
9. 2. Дано: А, В, С - вывести рабочие формулы для определения а,в,с.
10. Теорема косинусов
11. 3. Дано : а, в, С - вывести рабочие формулы для определения А, В, с.
12. **

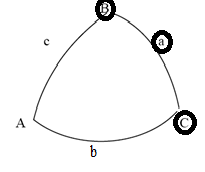
*ctg B sin C = ctg b sin a – cos a cos C*

1. **Задание 4.**

Решение косоугольного сферического треугольника.

В сферическом треугольнике даны два угла и сторона между ними:

1. Определить: А, b, с.



*ctg B sin C = ctg b sin a – cos a cos C*

*ctg b = ctg B sin C cosec a + ctg a cos C*

*cos A = - cos B cos C + sin B sin C cos a*

*ctg c = ctg C sin B cosec a + ctg a cos B*

*cos A = - cos B cos C + sin B sin C cos a {- - + + + +I +II (α)}*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a |  | - | - | cos | 9.50966 |
| B |  | cos | 9.59761 | sin | 9.96298 |
| C |  | cos | 9.54419 | sin | 9.97161 |
| 180-C | 69°30.4` | +I | 9.14180 | +II | 9.44425 |
|  | | А.Г. | 0.30245 | α | 0.17564 |
|  |  | cos A | 9.61989 |
|  |  | A | 65°22.2` |

*ctg b = ctg B sin C cosec a + ctg a cos C {+ + + + - +I-II (β)}*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a |  | cosec | 0.02398 | ctg | 9.53364 |
| B |  | ctg | 9.63463 | - | - |
| C |  | sin | 9.97161 | cos | 9.54419 |
| 180-C | 69°30.4` | +I | 9.63022 | -II | 9.07783 |
|  | | β | 9.85716 | А.Г. | 0.55239 |
| ctg b | 9.48738 |  |  |
| b |  |  |  |

*ctg c = ctg C sin B cosec a + ctg a cos B {- + + + + -I+II (β)}*

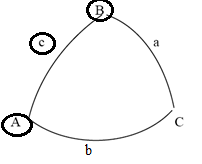
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a |  | cosec | 0.02398 | ctg | 9.53364 |
| B |  | sin | 9.96298 | cos | 9.59761 |
| C |  | ctg | 9.57258 | - |  |
| 180-C | 69°30.4` | -I | 9.55954 | +II | 9.13125 |
|  | | β | 9.79726 | А.Г. | 0.42829 |
| ctg c | 9.35680 |  |  |
| c |  | 180-c |  |

Ответ:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sin A | 9.95857 | Sin B | 9.96298 | Sin C | 9.97161 |
| Cosec a | 0.02398 | Cosec b | 0.01958 | Cosec c | 0.01096 |
|  | 9.98255 |  | 9.98256 |  | 9.98257 |

**Задание 5.**

Найти a, b, C.



cos C = sin B cos c {+ - -} C > 90°

ctg a = ctg c cos B {- - +} a < 90°

ctg b = ctg B cosec c {- + -} b > 90°

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Sin | 9.99480 | Cos | 9.18685 | Ctg | 9.19204 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | Cos | 9.80954 | Ctg | 9.92633 | Cosec | 0.11679 |
|  | Cos C | 9.80434 | Ctg a | 9.11318 | Ctg b | 9.30883 |
|  | 180-C |  | a |  | 180-b |  |
|  | C |  |  |  | b |  |

Ответ:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sin A | 0.00000 | Sin B | 9.99480 | Sin C | 9.88684 |
| Cosec a | 0.00363 | Cosec b | 0.00883 | Cosec c | 0.11679 |
|  | 0.00363 |  | 0.00363 |  | 0.00363 |

**Задание 6.**

Дано:

φ1=43°51.1ˋN λ1=142°34.9ˋE

φ2=58°36.6ˋN λ2=171°56.9ˋE

Рассчитываем РШ, РМЧ, РД

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| φ2 | 58°36.6ˋN | МЧ2 | 4344.1 | λ2 | 171°56.9ˋE |
| -φ1 | 43°51.1ˋN | -МЧ1 | 2917.5 | -λ1 | 142°34.9ˋE |
| РШ | 14°45.5ˋкN | РМЧ | 1426.6 | РД | 29°22.0ˋкE |
| РШ | 885.5ˋкN |  |  | РД | 1762ˋкE |

С помощью программируемого микрокалькулятора по приложенной программе вычисляем значения величин:

Результаты расчетов:

Kлок=50.9°NE=50.9°

Расчет выигрыша в расстоянии:

**Задание 7.**

Обработка равноточных наблюдений и оценка точности наблюдения.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | xi | Vi=xi-x0 | Vi2 |
| 1 | 156.5 | 0.57 | 0.33 |
| 2 | 155.0 | -0.93 | 0.86 |
| 3 | 155.5 | -0.43 | 0.18 |
| 4 | 155.0 | -0.93 | 0.86 |
| 5 | 156.0 | 0.07 | 0.01 |
| 6 | 156.0 | 0.07 | 0.01 |
| 7 | 157.5 | 1.57 | 2.47 |
|  |  |  |  |

Вероятнейшее значение пелинга найдем по формуле где

n – количество наблюдений (7);

*xa*– наименьшее значение из *xi* (155.0°).

Вычисление средней квадратической погрешности одного измерения произведем по формулам:

а) По вероятным отклонениям.

*m*=0.89

б) По размаху  *k –* коэффициент (0.37)

Средняя квадратическая погрешность среднего арифметического значения равна:

Предельная погрешность произведенных наблюдений вычисляется по формуле

**Задание 8.**

Обработка неравноточных наблюдений и оценка точности результата.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **φi** | **mi** | **pi** | **φi –φa** | **(φi –φa) pi** |
| 7°35.3` S | ±0.6` | 2.78 | 0.0` | 0.0` |
| 7°36.0` S | ±0.9` | 1.23 | 0.7` | 0.86` |
| 7°36.7` S | ±1.1 | 0.83 | 1.4` | 2.02` |
| **φa=7°35.3`** |  |  |  |  |

Определить широту места судна φо с учетом весов всех измерений и среднюю квадратическую погрешность mo этой широты.

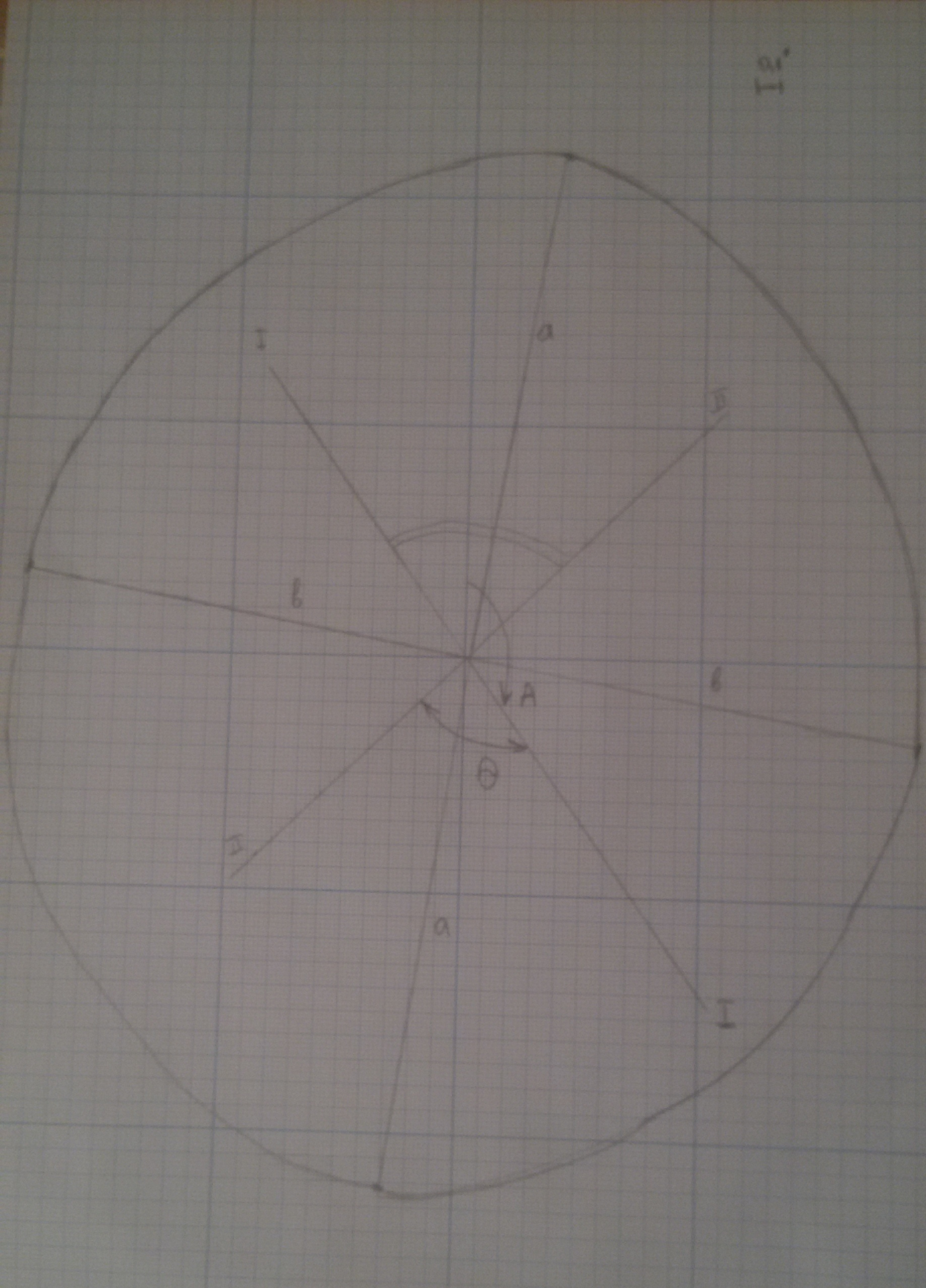
. S

**Задание 9.**

Оценка точности места с помощью эллипса погрешностей.

Дано .

Чтобы построить эллипс, необходимо знать величины большой и малой полуосей и ориентировку одной из них. Для равноточных линий положения величины полуосей вычисляются по формулам:

****

**Список литературы**

1.Кожухов В.П.. Григорьев В.В.. Лукин С.М. Математические основы судовождения.- М.: Транспорт. 1987. – 208с.

2.Синяев В.А.. Лукин М.Г.. Кулик В.К. Математические основы судовождения: сборник задач. – М.: ЦРИА «Морфлот». 1980. – 58с. Мореходные таблицы (МТ-75).- Л.: ГУНиО МО. 1975. – 322с.

3.Долматов Б.П.. Орлов В.А.. Шишло А.В. Автоматизация нави-гационных и промысловых расчетов. – Мурманское книжное изда-тельство. 1977. – 176с.

4.Гаврюк М.И. Использование малых вычислительных машин при решении задач судовождения. – М.: Транспорт.1980. – 238с.

5.Кондрашихин В.Т. Теория ошибок.- М.: Транспорт. 1969. – 256с.

6.Новицкий П.В.. Зограф И.А. Оценка пргрешности результатов измерений. – Л.: Энергоатомиздат. 1985. – 248с.

7.Скворцов М.И. Систематические погрешности в судовожде-нии. – М.: Транспорт. 1980. – 169с.