

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Кафедра автомобільних доріг, геодезії,
землеустрою та сільських будівель

Ж У Р Н А Л

Лабораторних робіт
з дисципліни
«Вища геодезія»
(частина 2)

Лабораторні роботи

1	
2	
3	
4	

5	
6	
7	
8	

Варіант _____

Група _____

Студент _____

З правилами техніки безпеки
ознайомлений

(Дата)

(Підпис)

ПОЛТАВА – 2020

Лабораторна робота 1

Попереднє проектування тріангуляції 2 класу

Завдання. Скласти фрагмент попереднього проекту тріангуляції 2 класу, який складається з двох трикутників на карті масштабу 1:100000.

1. Пояснювальна записка до попереднього проекту тріангуляції 2 класу

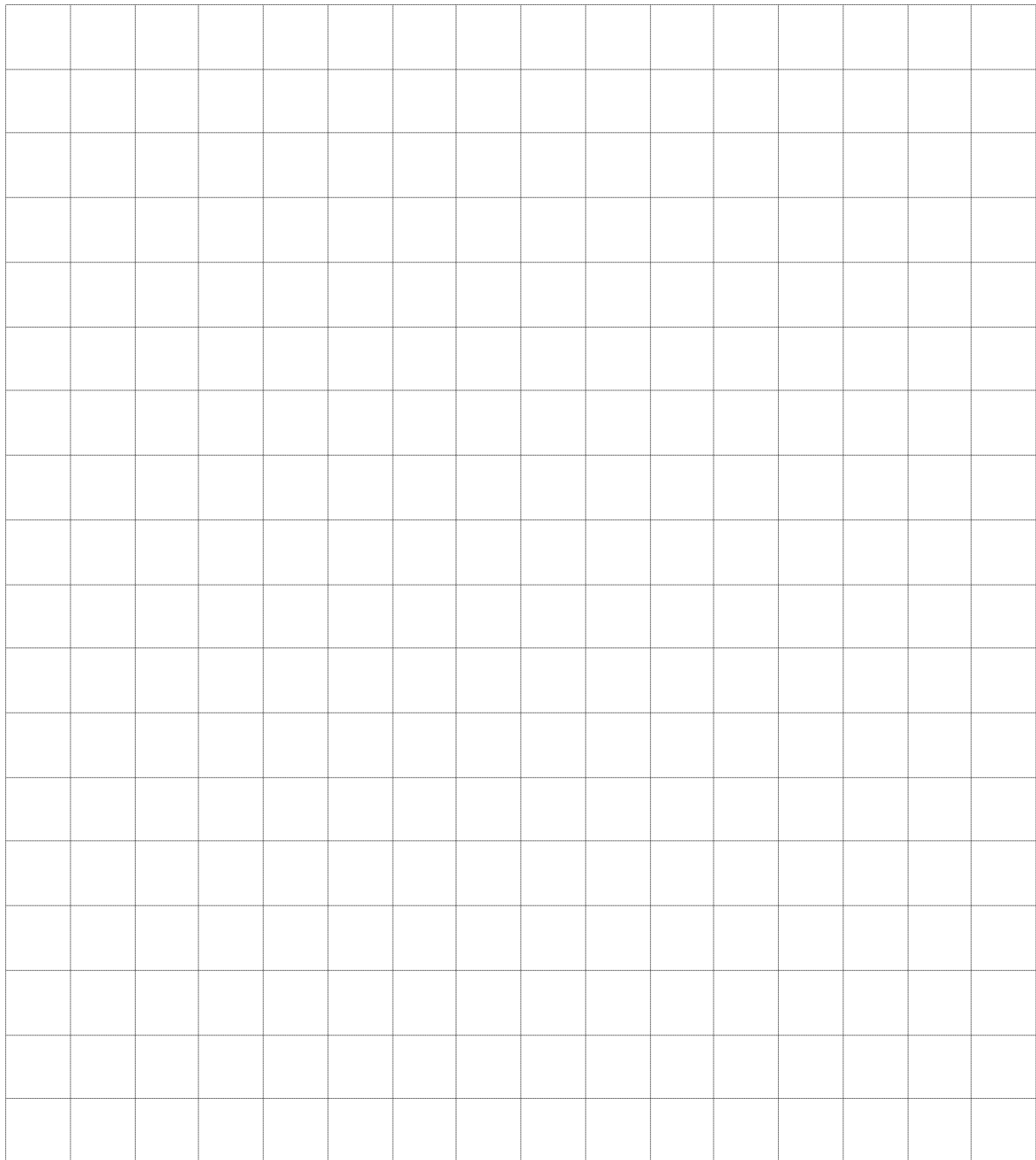
2. Відомості про запроєктовану триангуляцію 2 класу.

Масштаб
Схема запроєктованої мережі триангуляції 2 класу.

Лабораторна робота 2
Розрахунок висот геодезичних знаків при проектуванні
планових геодезичних мереж

Завдання. Визначити висоти геодезичних знаків на двох суміжних запроєктованих пунктах триангуляції 2 класу з урахуванням вказаної викладачем перешкоди на основі топографічної карти масштабу 1:50000. Прийняти висоту проходження візирного променя над перешкодою 2м. Побудувати профіль місцевості між пунктами на якому показати висоти вирахованих знаків.

1. Побудова профілю місцевості між запроєктованими геодезичними пунктами.



2. Розрахунок висот геодезичних знаків

Назва пунктів, перешкоди	Висоти Н в м	Перевищення h в м	a в м	Відстані s ₁ і s ₂ в м	v в м	Приблизні висоти l' в м	D	Остаточні висоти l в м
					$\sum_{i=1}^2 l_i$			

Лабораторна робота №3

Перевірки та дослідження високоточних теодолітів і теодолітів з підвищеною точністю.

Завдання 1. Здійснити перевірки оптичного теодоліта Т2. Зробити висновок про придатність приладу до вимірювання кутів.

Перевірки теодоліта _____ № _____ "____" _____ 20__ р.

№ перевірки	Суть перевірки	Висновок																																				
1.																																						
2.																																						
3.																																						
4.																																						
5.																																						
6.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Точка</th> <th style="width: 45%;">Відліки по ГК</th> <th style="width: 40%;">2С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">КЛ</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">А</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">КП</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">С=</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Точка</th> <th style="width: 45%;">Відліки по ГК</th> <th style="width: 40%;">2С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">КЛ</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">В</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">КП</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">С=</td> </tr> </tbody> </table>	Точка	Відліки по ГК	2С		КЛ		А				КП					С=			Точка	Відліки по ГК	2С		КЛ		В				КП					С=		
Точка	Відліки по ГК	2С																																				
	КЛ																																					
А																																						
	КП																																					
С=																																						
Точка	Відліки по ГК	2С																																				
	КЛ																																					
В																																						
	КП																																					
С=																																						

7.		Точка	Відліки по ВК	Mz
			КЛ	
		A		
			КП	
			КЛ	
		B		
			КП	
			КЛ	
		C		
			КП	
Mz _{сер.} =				
8.				

Загальний висновок про придатність дослідженого приладу до роботи:

Таблиця 6.2.

Обчислення квадратів відхилень вимірних напрямків та кутів від врівноважених.

Номер прийому	$v^2_{1,2}$	$v^2_{1,3}$	$v^2_{1,4}$	$v^2_{2,3}$	$v^2_{2,4}$	$v^2_{3,4}$	$[v_{1,j}]^2$
12	13	14	15	16	17	18	19
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
$[v^2_{j,j}]$							

Таблиця 6.3.

Обчислення величин μ та M_n .

№ з/п	Позначення	Величина
1	n	
2	m	
3	$(n-1)$	
4	$(m-1)$	
5	$\frac{1}{n(n-1)(m-1)}$	
6	$\sum [v^2_{1,j}] = [v^2_{1,1}] + [v^2_{1,2}] + [v^2_{1,3}]$	
7	$n \sum [v^2_{1,j}]$	
8	$\sum [v_{1,j}]^2$	
9	$\mu = \sqrt{(5) \cdot \{(7) - (8)\}}$	
10	\sqrt{m}	
11	$M_n = \frac{(9)}{(10)}$	

Таблиця 6.4.

Обчислення середньої квадратичної похибки врівноважених напрямків M_q .

№ з/п	Позначення	Величина			
		напрямок q=1	напрямок q=2	Напрямок q=3	напрямок q=4
1	n				
2	m				
3	$(n-2)$				
4	$(m-1)$				
5	$(n-1)$				
6	$\frac{1}{n(n-1)(m-1)}$				
7	$[v^2_{q,l}]$				

8	$(n-2)[v_{ql}^2]$				
9	$[v_{i.k}^2]$				
10	$M_q^2 = (6) \cdot \{(8) - (9)\}$				
11	$M_q = \sqrt{(10)}$				

Таблиця 6.5.

Контроль обчислень.

№ з/п	Позначення	Величина
1	M_1	
2	M_2	
3	M_3	
4	M_4	
5	M_1^2	
6	M_2^2	
7	M_3^2	
8	M_4^2	
9	$\sum M_q^2$	
10	n	
11	M_n	
12	M_n^2	
13	nM_n^2	

Таблиця 6.6.

Врівноважені напрямки та їх середньоквадратичні похибки.

№ напрямку	Величина напрямку			M_q в кут. сек.
	0	'	"	
1				
2				
3				
4				

Таблиця 6.7.

Врівноважені кути та їх середньоквадратичні похибки.

Назва кута	Величина кута			M в кут. сек..
	0	'	"	
2 -1				
3 -1				
4 -1				
3 -2				
4 -2				
4 -3				

Висновок.

Лабораторна робота №5
Опрацювання результатів вимірювання кутів на пункті триангуляції 3 класу
методом у всіх комбінаціях.

Завдання. Виконати математичне опрацювання кутових вимірів на геодезичному пункті методом у всіх комбінаціях. Кількість напрямків на пункті – 4, число прийомів – 6. Середні з шести прийомів значення виміряних кутів у всіх комбінаціях наведені нижче.

Таблиця 1. Вихідні дані
 Середні значення виміряних на
 геодезичному пункті кутів.

Назва Кута	Середнє значення кута з шести прийомів		
	°	'	"
1.2			
1.3			
1.4			
2.3			
2.4			
3.4			

Таблиця 2.
 Обчислення врівноважених кутів в кутових секундах.

№ з/п	Назва кута					
	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
1						
2						
3						
4						
Середнє						
<i>v</i>						

$$\sum v^2 =$$

Таблиця п3.
 Таблиця врівноважених напрямків.

Назва напрямку	Врівноважені напрямки		
	°	'	"
1			
2			
3			
4			

Оцінка точності.

$$\mu = \sqrt{\frac{2m \sum v^2}{(n-1)(n-2)}} =$$

$$M_n = \frac{\mu}{\sqrt{mn}} =$$

$$M_K = M_n \sqrt{2} =$$

Лабораторна робота 6.

Визначення елементів приведення на геодезичному пункті графічним методом.

Завдання. На основі центрального листа виданого викладачем визначити елементи приведення на пункті триангуляції і обчислити поправки у всі напрямки за центрування теодоліта і редуцію візирних цілей.

Центральний лист № _____

Пункт _____, простий сигнал, 2 клас, « _____ » _____ 20__ р.

Елементи центрування:

$l =$

$\Theta =$ на п. _____

Елементи редуції:

$l' =$

$\Theta' =$ на п. _____

Контрольний кут:

на кресленні - _____

зі спостережень - _____

Напрямки на суміжні пункти

На кресленні:

зі

спостережень:

На п. _____ - $0^{\circ}00'$

$0^{\circ}00'$

На п. _____ - _____

на п. _____ - _____

Лабораторна робота №7
Перевірки і дослідження високоточного нівеліра Н-05 та інварних рейок.

Завдання 1. Виконати перевірки нівеліра Н-05 і зробити висновок про його придатність до виконання високоточного нівелювання.

Перевірки нівеліра № _____

” _____ ” _____ 20__ р.

№ перевірки	Суть перевірки	Висновок
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.1		
6.2		

Визначення кута i'' .

Нівелір Н-05 № _____

№ станції	Рейка (точка)	Основна шкала	Додаткова шкала	h в діленнях рейки	Н середнє	x в діленнях рейки	x в мм
Станція 1	Ближня рейка (т.1)	(1)	(2)	(9)=(1)-(3)	$(13) = \frac{(9) + (10)}{2}$	$(15) = \frac{(13) - (14)}{2}$	$(16) = (15) \cdot 50$
	Дальня рейка (т.2)	(3)	(4)	(10)=(2)-(4)			
Станція 2	Ближня рейка (т.2)	(5)	(6)	(11)=(7)-(5)	$(14) = \frac{(11) + (12)}{2}$		
	Дальня рейка (т.1)	(7)	(8)	(12)=(8)-(6)			

$$i'' = \frac{x_{в.мм} \cdot \rho''}{s_{в.мм}} =$$

Виправлений відлік зі станції 2 на дальню рейку (т.1), якщо кут i'' перевищує допустиме значення:


$$(7)_{випр.} = (7) - (15)$$

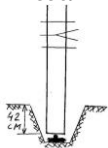
Лабораторна робота 8

Опрацювання журналу нівелювання II класу

Завдання. Здійснити опрацювання журналу нівелювання II класу між ґрунтовими реперами 3478 і 3389, який наведено нижче (відліки на станціях нівелювання 1-8 однакові для усіх студентів, а на станціях нівелювання 9 і 10 для кожного студента вибираються за варіантом, який співпадає з номером студента у списку групи).

Ввести у виміряне перевищення поправку за середню довжину пари нівелірних рейок. Поправочний член до середньої довжини 1м комплекту рейок вибирають також за номером студента у списку групи.

Номери штативів та рейок	Зарисовка Прив'язок	Відліки по дальномірним ниткам			Відліки по рейкам та бісектору сітки ниток				Контроль	
		задня рейка З	передня рейка П		основна шкала		додаткова шкала			
					рейка Р	бісектор Б	рейка Р	бісектор Б		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Штатив 1 рейки 1-2	 t=17,4°C Ґрунтовий репер 3478	1900	1430	З	23,4	45	82,6	92		
		2790	2315	П	18,7	33	77,9	86		
				3-П						
				h						
2 2-1		2055	1650	З	26,2	38	85,4	88		
		3185	2785	П	22,2	75	81,5	27		
				3-П						
				h						
3 1-2	t=18,0°C	2775	1795	З	33,4	78	92,7	27		
		3900	2925	П	23,6	27	82,8	75		
				3-П						
				h						
4 2-1		1100	1630	З	14,8	50	74,1	3		
		1865	2390	П	20,1	33	79,3	82		
				3-П						
				h						
5 1-2	T=18,2°C	2830	1645	З	34,1	85	93,4	35		
		3990	2800	П	22,2	14	81,4	64		
				3-П						
				h						
6 2-1		4445	2010	З	48,9	22	108,1	71		
		5330	2895	П	24,5	35	83,7	86		
				3-П						
				h						
7 1-2	t=18,8°C	3340	2385	З	39,9	73	99,2	21		
		4640	3680	П	30,3	61	89,6	12		
				3-П						
				h						
8 2-1		2780	3250	З	33,0	47	92,2	96		
		3820	4295	П	37,7	20	96,9	71		
				3-П						
				h						
	t=22,3°C			З						

9 1-2				П					
				3-П					
				h					
10 2-1	Грунтовий репер 3389 			3					
				П					
				3-П					
				h					
Підрахунок по секції від ґрунтового репера 5837 до ґрунтового репера 2365									
		$l=$							
		$n=$							
						Середнє:			
		Виміряне перевищення:		$h' =$					
		Поправочний член до середньої довжини 1м комплекта рейок:		$\Delta_{1м} =$					
		Поправка за середню довжину комплекта рейок:		$\delta_h =$					
		Виправлене перевищення:		$h =$					

Лабораторна робота №9
Визначення перевищення між геодезичними пунктами
за результатами одностороннього тригонометричного нівелювання.

Завдання. Обчислити різницю висот між двома геодезичними пунктами з одностороннього тригонометричного нівелювання та здійснити оцінку точності.

Вихідні дані. $B = 46^{\circ}15'28,6'' + 10' \cdot n$, $s = 11000 - 50n$ м, $m_s = 50$ м, $z_1 = 90^{\circ}30'20'',5 - 3' \cdot n$, $m_{z_1} = 1,5'' + 0,01'' \cdot n$, $k_1 = 0,14 + 0,01n$, $m_{k_1} = 0,01 + 0,001 \cdot n$, $i_1 = 3,74 + 0,2n$ м, $m_{i_1} = 0,01$ м, $l_2 = 5,37 + 0,3n$ м, $m_{l_2} = 0,01$ м, де n – порядковий номер студента у списку групи.

1. Обчислення перевищення

№ з/п	Позначення	Числове значення
1	s в м	
2	z_1	
3	$ctg z_1$	
4	$s ctg z_1$	
5	$1 - k_1$	
6	R в м	
7	$\frac{1 - k_1}{2R} s^2$	
8	i_1	
9	l_2	
10	$H_2 - H_1 = \Delta H$ в м	

2. Оцінка точності перевищення

№ з/п	Позначення	Числове значення
1	m_s в м	
2	$ctg z_1$	
3	$m_s^2 ctg^2 z_1$ в м	
4	m_{z_1} в кут. сек.	
5	s в м	
6	ρ''	
7	$\frac{m_{z_1}^2 s^2}{\rho^2}$ в м	
8	m_{k_1}	
9	R в м	
10	$\frac{m_{k_1}^2 s^4}{4R^2}$ в м	
11	m_{i_1} в м	
12	m_{l_2} в м	
13	$m_{\Delta H}^2$	
14	$m_{\Delta H}$ в м	