

3
Hasib Sir

Lec-1

- বই + Handnote বড় পড়তে হবে।
- Transport → complete movement of
 - 1) people or passenger
 - 2) goods

Planning

- Based on past and present → future planning
- Planning is due to main 4 reason:

Equity:

- যে মতামত contribute করবে, তাকে সেই অনুযায়ী treat করা।
যার contribution বেশি, তাকে বেশি দেয়া।
- যার যে ক্ষমতা দরকার - তাকে তাকে সেরকম দেয়া।
- যার প্রয়োজন তাকে দিতে হবে, যার contribution আছে তাকেও দিতে হবে, এই দুটোর সমন্বয় হল equity.
- goals
- Objectives
- judgement criteria

Moazzem Hossain

Lecture-1

□ Transportation as a system:

Modes of Transportation	Dimensions

□ The system Approach:

→ Steps in system analysis:

Dr. Shamsul Hoque

Lecture-1

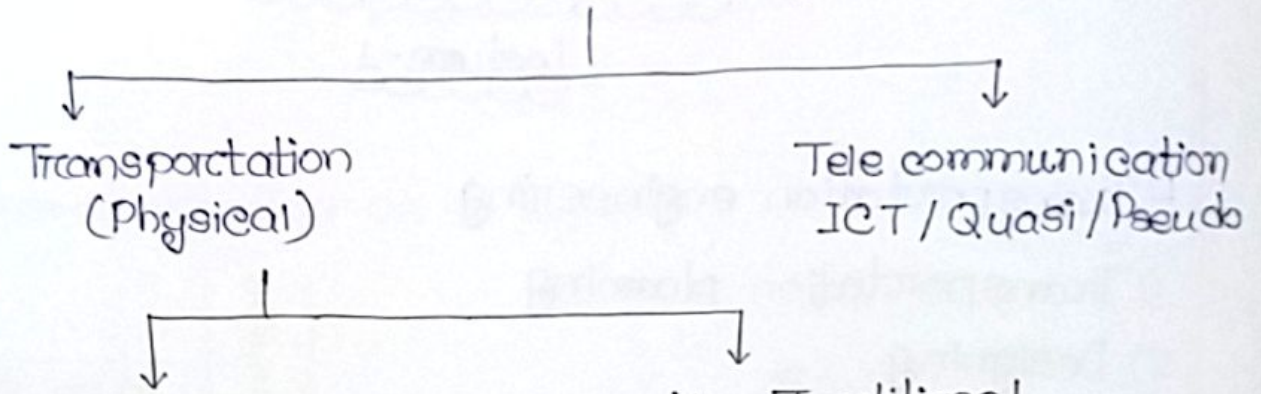
□ Transportation engineering:

- 1) Transportation planning
- 2) Designing
- 3) Economics
- 4) Operation

Transportation Operating

- Traffic engineer deals with symptom (congestion) of traffic system.
- Traffic engineer এর কাজ —
 - 1) Traffic congestion optimize করা
 - 2) Resource এর proper allocation
 - 3) Environment protect করা
- Transportation system (মাতামাত ব্যবস্থা) Physical movement
- Communication " (যোগাযোগ ") (Phy + virtual movement)

Communication System



Traditional

- 1) Water ways
- 2) Rail ways
- 3) Highways
- 4) Airways

Non-Traditional

- 1) pipe line
- 2) Electric transmission line
- 3) Conveyer belt
- 4) Ropeway

Q. Common modes of Transportation

- T-EU → Twenty ft equivalent unit
১টা 40 ft container = ২ T-EU
- Depo - Dry port → container land এ নামছে either truck or train থেকে।
- Terminal - Wet port → Container land এ নামছে ship থেকে
- CCT - Chittagong Container Terminal
- Sustainable স্কন - waterways, railways
- Non-sustainable স্কন - roadways
- Expressway → Laterally car চুকান possibility নেই।
- MRT is sustainable as it is demand responsive.

Shamsul Hoque Sir

Lecture - 2

C.T → class Test 1 → after 7th Lec

" " 2 → " 11th Lec.

Traffic Engineering

□ Introduction :

- speed
 - flow
 - density
- } Pedestrian stream

[Objective → to ensure - safe, efficient and convenient movement of T. Engg.

Q. History, ... cont. (2nd slide), Last para. [Eventually it became

- Integrated land use & transport policies
- Effective demand management (not supply driven management)

modern engineering

□ Transportation - Land use cycle : (Vicious Circle) (দুর্ঘট চক্র)

* Land use control বন্ধ হতে হবে।

Q. How to make or convert the vicious circle a sustainable thing → where to intervene ?

(A) Land use change ও Increased traffic generation এ intervene করতে হবে।

* Modern Traffic Engg Measures :

- restrictive
- dynamic

} depends on →

- 1) Public Transport Facility
- 2) Information Technology

* Transit Oriented Development Approach : - Highly controlled land use.

Moazzem Sir

Lec-2

□ Transportation System Model: (Theoretical)

□ Figure: Land use/ Transportation Cycle

→ Land use ও Transportation facility শিথিলতা সনাক্ত করতে হবে।

* Transportation facility itself can attract human activity.

* এই cycle carefully monitor করতে হয়।

□ Transportation System Characteristics:

1. Links: One junction to another.

2. Vehicles:

3. Terminals:

4. Management and labor:

* Human behavior affected by transportation:

— Locomotion

— Activities

— Feelings

— Manipulation

— Health and safety

— Social interaction

— Motivation

— Learning

— Perception

Hasib Sir

Lec-2

The planning process

4টি phase আছে।

Inventory- Listing of existing material.

• Travel pattern → মাতামাত অভ্যাস

• Household interview survey: (তাই গুরুত্ব বেশি)

Ad Accurate data পাওয়া মাঝে

Dis ১) Time consuming
২) costly
৩) labourious

• Roadside interview:

Dis fully complete করার সুযোগ থাকে না, time এর অভাবে।

• তাই আমরা household interview ই করব।

ii) population demand জানতে হবে।

demand, supply → দুই side এই info লাগবে।

• Land use এর এবং socio-economical activities এর উপর trip depend করে।

• Data গ্রন্থের দ্রবণের অথবা এগুলো analysis করার Model build করতে হবে।

Model

Moazzem Sirc
lec - 3

□ 11 properties of the physical environment that have a direct impact on human behavior:

- 1) Spatial organization:
- 2) Circulation and movement:
- 3) Communication
- 4) Ambience : overall ~~নিজেকে~~ present করা।
- 5) Visual properties
- 6) Resource
- 7) Symbolic properties
- 8) Architectonic properties
- 9) Consequence :
- 10) Protection
- 11) Timing

Table 1:1

□ 3 basic attributes to evaluate Transportation System:

- 1) Ubiquity: means accessibility.
- 2) Mobility:
- 3) Efficiency: যত বেশি costly, তত inefficient

Haibir Sir
Lecture-3

Study Area:

Corridor line: সিলেট রাস্তা, Boundary line

T.A.Z → Traffic Analysis Zone.

- Land use এর উন্নয়ন travel pattern বাড়াবে, তাই zone টা মেন homogeneous (land use সব জায়গায় same হিচাবে overall the zone) হয় সেক্ষেত্রে zone select করতে হবে।
- Intra city Travel → Internal trips
 - O + D বাইরে → Inter city Travel
 - Terminal → inter city Travel (Bus Terminal)
 - Stopage → Intra " " (Bus stopage)
- Through trips → O + D বাইরে (এদের জন্য বাইপাস করতে দেয়া হয় → main এন্ট্রি থেকে বাইরে road দেয়া হয় যাতে main এন্ট্রি তে pressure না পড়ে)
- Transportation ২ ধরনের:
 - private } Difference হল → private → ভাড়া নাগে না
 - public } public → ভাড়া নাগে
- para-treatment: flexibility বেশি (route এর), বিচার (ভাড়া) একেবারে জায়গায় একেবারে বসানো

Next class এ ও.ট
এই পর্যন্ত রিভিউ

Transportation এর important term:

- Accessibility (ঘেষা এবং সুবিধা)
- Mobility (অন্য জায়গায় যাওয়া)

□ Data Collection :

- Road use studies: Road কতখানো ব্যবহার করা হচ্ছে।
- Pavement Life studies:
- Traffic volume studies:

P.C.U → Passenger Car Unit
private car হল standard

1 Truck = 3 car

1 rickshaw = $\frac{1}{2}$ car

• Average Daily Traffic

• Annual " " "

- coverage station:
control station

JTS → Intelligent Transport System

Shamsul Hogue Sir

Lee-3

Traffic Engineering

Q. Why traffic engineering is essential now-a-days?

□ Bottleneck: sudden change of speed and capacity.

example: গাড়ি চলছিল, হঠাৎ বন্ধে গেল।

যেমন- intersection point or junction point

• Bottleneck → main cause of congestion

• Junctionless city - most economical city → Travel time loss হয় না।

✱ Common Bottleneck:

cause - bottleneck

Symptom - congestion

heterogeneous → vehicle এর speed different

(যেমন - car + rick)

blackspot → every year একটি certain point এ accident হয়

✱ Safety problems arise mainly →

✱ Traffic engineering tool:

A. Physical tools (moving vehicle)

✓ FIFO → First in - first out

✗ LIFO → Last in - first out

Motorized
Non-motorized
Pedestrian } Road users

• service load → slow activity এর জন্য এটি দেখা হয়।
যেকোন → বাস থেকে উঠা-নড়া, parking etc. কাজ

B. standing vehicle:

* Park and ride → city এর periphery তে car parking station থাকবে। মানুষ এখানে car park করবে এবং train এ করে গায়ে তে যাবে।

Moazzem Siric

Lec-4

- ✱ Fig: Vehicle - miles of Travel by street class
- ✱ Transportation and transportation related problems.
- ✱ Transportation system:
(key points)

Moazzem Siric

Lec-5

- Urban transport system:
- City and transport:
- Intelligent Transport System:

Shamsul Sir

Lecture - 4

Regulatory Measures:
 • Banning right turn
 • One way operation
 • Dividers movable
 • Road pricing

Road - Traffic System

- Left hand driving → vehicular
- Pedestrian → facing with the traffic
- Lane discipline

for left hand driving

- সবচেয়ে নিরাপত্তা → left turn → কোন বামোন্না তৈরি করতে না
- বামোন্না তৈরি করতে → Right turn

□ Road:

Building block of road:

- node
- intersection

• Pedestrian concentration বস্তু হলে platform raise করার দরকার নেই (in rural area). Urban area তে raised platform দরকার হয় (footpath)

গাড়িচলবে → carriage way

ফুটপাথ → shoulder

raised walk way made for pedestrian use	carriage way এর level এ হাটের পথ হলে
---	--------------------------------------

• আমাদের দেশে sedimentation দ্বারা land সীম হয়েছে। তাই raised embankment বানাতে অনেক খরচ হয়। আরও এটা maintain

highest flood level এর বসতেও খরচ হয়।

উন্নয়ন road বানাতে হয়,
তাই embankment secure

করার জন্য অনেক খরচ হয়।

তাই আমাদের দেশের রাস্তা construction ও maintenance এ অনেক খরচ হয়।

• Berm → slope এর stiffness কমানোর জন্য মাঝখানে flat plate দেয়া হয়।

• যতটুকু land acquire করতে হয় → Right of way.

• Grade separated element :

— Underpass

— Overpass

• Flyover → এটা কখনও লিচে নাগেনা। এটা রাস্তার parallel দিকের রাস্তা।

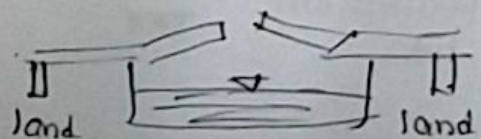
• Culvert → cross drainage structure. Water যাবে, vessel যাবে না। without navigational facility

• bridge → with navigational facility

• viaduct → folding bridge. bridge এর middle crest অনেক high হলে development length

পিরে গুলো
land ও এর
হচ্ছে

দুই side এ অনেক যেটা দিতে হয়। কিন্তু যদি urban area হয়, তবে development length দেয়া যায় না, জায়গার অভাবে, তখন এই viaduct use হয়।



Intersection — land বা স্বাক্ষিত node .

Interchange — intersection এর capacity বাড়ানোর জন্য use হয়। বর্ধাশীনভাবে চ যাবার স্বাক্ষিত।
(আবগতির node বা junction)

* Trampet interchange :

- interchange বানতে গুচুর জায়গা লাগে
- Tunnel → সাহাডুর সর্প দিয়ে স্বাক্ষিত
- ~~Cosw~~ Causeway → পানির উসরের স্বাক্ষিত

Hasib Sir
Lecture-4

(1) Travel Survey:

4 types of travel survey:

- 1) Household travel survey
- 2) Roadside surveys
- 3) Modal surveys
- 4) Goods movement "

Household sample size { 2% in areas with a population less than 50,000 to 2 to 4% in areas with over 1 million

- Roadside survey: 20% নিজেই হবে
- Modal " :
- Goods movement survey: Terminal এ survey করা easiest

(2) • Parking Survey: temporary facility → parking

parking → 1) On street parking

2) off " → parking lot

↳ multistoried parking - 1) ramp
2) lift

information collected will provide data on -

১৩৩৩

Fig: 3-3 of book

□ Use of Data for

interzonal trips বেশি বেশি হয়।

intra zonal trip < 10 to 15 %.

[Fig 3-4] TAZ number - 12, 14, 21,

TAZ → এগুলো ছাড়াও আরও কিছু zone থাকবে যেগুলো external corridor line এর উপর থাকবে।

• external-internal survey:

Truck → 20 %

taxi → 50 to 100 %

[Fig: 3-5]

peak hour
off peak %

[Fig: 3-6]

Transportation System Modeling:

[Fig: 3-7]

Recognised Component of Future Travel Demand :

- Existing Traffic
- Normal traffic growth (বাস্তব change) mode change হবে না
- Diverted traffic → যেদিকে মাঝারি ব্যক্তি সেদিকে না গেলে অন্য বাস্তব যাওয়া।
- Converted traffic → (mode change): বাস্তব পরিবর্তে রেল mode or water mode use করা
- Change of destination traffic
- development traffic → Transport system development
এজন্য traffic change
land use development
এজন্য traffic change

land use পরিবর্তন হলে

- induced traffic: new traffic route generate করা।
(special service)

induction → আকর্ষণ

Q. এত component of traffic কেন বের করছি আমরা?

Travel behavior জনার জন্যে এত component বের করছি।

বিভিন্ন component এর জন্য Travel behavior আলাদা।

Basic Concept in transportation System Modeling:

- land use
- purpose
- time
- options
- characteristic of travel

Transportation (Public) → inconvenience কমানো হল এই
business এর উদ্দেশ্য

- analysis zone

Fig- 3-8

এই node ও link দিয়ে স্থানো city এর transportation
Modeling করা সম্ভব।

Shamsul Sir

Lecture-5

□ Roadway Furniture:

- Divider (not more than 2') → physical segregation
- Furniture Median (wide separation)
 - headlight glaring prevent করে (minimize করে)
 - future expansion possible (provision for)
 - median lane → for waiting car which will turn right side road. right turn লম্বা গাড়িকে কেউ অন্য দিকের থেকে hit না করে।

• Junction এ ২ movement হয়।

→ Island, channel → দু'দিকের left turn নেয়ার জন্য dedicate করে। lane segregation করে।

Q. lane discipline induce করে কে?

(A) Island, channel.

→ round about → One directional movement. Junction (itself একটি island) এ ২ movement prevent করে। সব গাড়ি clockwise যাচ্ছে।

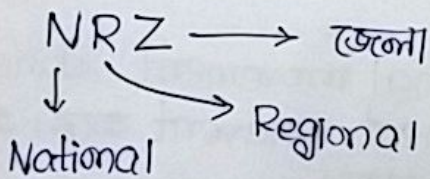
- বেশি গাড়ি হয়ে গেলে এটা আবার বন্ধ করে না
- 90° collision prevent করে।

Geometric Design of Highway

Roadway Classification

*

- Arterial road → যেখানে unintentional থাকার কোন scope নাই, অর্থাৎ থাকার ক্ষেত্রে কোন element নাই। (no interruption)
(urban area এর highest standard রাখে)
- Rural Road বানায় → Roads and highways
- National highway → BD ত ৪টি আছে। এটি port ও capital connect করে।
- BD তে 6 Type এর road আছে।
৩টি বানায় → LGED
৩- " → RHD
- primary road → National Highway তে অধি হয়
- secondary → purely intra city
- primary → local + অন্য city থেকে আসে আবার চলে যায়
- tertiary → purely local



- N {
- 1) Dhaka → Teknaf (National Highway)
 - 2) " → Sylhet (")
 - 3) " → Mymensingh (")
 - 4) " → Jamalpur (")
 - 5) " → তেজগাঁও (longest highway) (")
 - 6) " → Rajshahi (")
 - 7) " → Khulna (")
 - 8) " → Barisal (পদ্মা ব্রিজ) (")

← direction এ পুরাছে Numbering টা

C.T Next class { Road traffic system এর 4টি element + classification

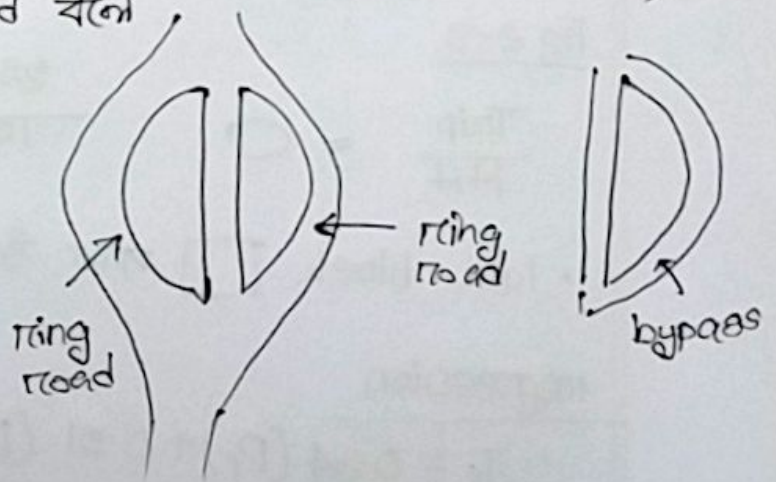
C. Standard wise :

- Full access control
- Cul-di-sac → অর্ধগলি
- Residential area এর রাস্তায় কোন গার্ড থাকবে না, continuity থাকবে না। Cul-di-sac থাকবে।
- Commercial area তে গার্ড
- - All purpose road- রাস্তার 2 side এ traffic concentration সর্বাঙ্গ সমান
- - Commuter road → একদিকে over loaded, অন্যদিকে under loaded
- - driveway → বাসার সাথে রাস্তার যেহে connection
- - service road → যানবাহন থেকে ড্রাইনামা, temporarily or front-age parking স্থান থাকবে। (side friction road)
- Ring road → দুই side এ bypass থাকলে (symmetrically) → ring road বলে
- bypass →

PPP - Public Private Partnership

সরকার → ভূমি দেয়

private → রাস্তা বনায়, maintain করে, তাহা তুলে, বিজুদিন own করে। Then সরকারকে দিয়ে দেয়



Hasib Sir

Lec-5

- 1) Trip Generation (T_i)
- 2) " Distribution (T_{ij})
- 3) Mode split (T_{ijm})
- 4) Trip assignment ($T_{ijm\pi}$)

ঘুরনো বই লাগবে (5th Ed)

□ Trip generation:

- Trip making \rightarrow land use characteristics

\rightarrow 3 methods:

direct
rate দেয়া
প্রকলে

1) Trip rates from National/Local Source

2) Cross classification analysis

relation
আেকা আেকা
বের করতে
আনা

Fig 3-9

$$\frac{\text{Trip}}{HH} = \frac{2520}{1200} = 2.1$$

• last block মাঝ উপরের ২টা block গুলি বন্ধ করে

regression

$$T_i = 0.34 (P_i) + 0.21 (DU_i) + 0.12 (A_i)$$

$$A_i = 57.2 + 0.87 (E_i)$$

□ Trip distribution: (Trip-table তৈরি করার)

A → Measure of Attraction
D → distance

$$\boxed{T \propto \frac{A}{D^n}} \quad T = \text{Trip} \rightarrow \text{Distan.}$$

বইয়ের example দেখতে হবে।

Mid এর পর 1st week
Sunday 12:00 extra
class

Shamsul Sir

Lecture-6

Road intersection

- extra part থাকলেই treated
- staggered : closely spaced T junction
cross junction কে treat করার জন্য (self-restricted
by h_s (self enforcing speed reducer)
এক ভেঙে T junction তৈরি করা হয়

safety
→ Residential area ত → T junction দিব
→ Commercial " " → + junction "

capacity

→ multi leg হলে → round about (এ এর বেশি leg হলে effective
হল round about) ⊙

Junction free করার জন্য → Grade separated interchange
২৭০° rotation হলে, right turn → left হয়ে যায়


junction T → Trumpet
(cross) + → Diamond interchange

• ছোট span ত এলিচ বসান, তাই major রাস্তা bridge বানান।
minor এর width বসান, major এর width বেশি হলে major কে
bridge করে নিব to reduce span and cost.

major - major \rightarrow clover leaf interchange

- Diamond clover leaf \rightarrow অব্যাহত decision নেয়া যায়। ভুল হলে 5km বা আরও বেশি দূর excess ঘুরে যেতে হবে।
- round about \rightarrow 4 এর বেশি রাস্তা হলেই এটা ভাল। উপরের ২টা interchange এর মতো কোন ব্যাধিনা লাগে

\triangle \rightarrow equilateral triangle pointed downward
(Give way) \rightarrow ফুসফুস side road (priority কম) \rightarrow আগে যেতে দিন
(For open area, vision obstructed না)

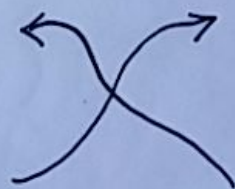
 \rightarrow octagonal (যেমন প্রক্স না করে থামে যাও)
(vision obstructed)

Q. আসবে না

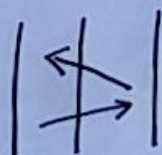
Vehicle: Multimodal Truck System

Truck এর নাম \rightarrow Semi trailer

সড়ক \rightarrow B. Service/Usage wise: (Types of vehicle এর)



cross - cross \rightarrow weaving Manuver



২টা \parallel এর পর lane change করলে \rightarrow overtaking

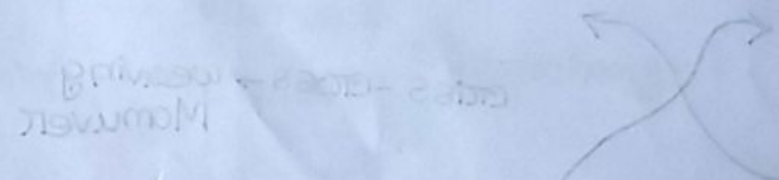
Moazzem Sir

lec-6

ITS Market Packages:

New technology/tools:

Urban public transport technology:



Hasib Sir

Lec-6

Trip Distribution:

$$F_t = \frac{C}{t^n}$$

Travel time = t

F →

K → socio economic adjustment factor.

$$T_i = \frac{A_j F_{ij} K_{ij}}{\sum_{\text{all zones}} A F K} \times P_i$$

Mode split Models:

1. Type of trip (purpose, time of day)

2. Characteristic of tripmaker (

3. logit model, $P_{it} = \frac{e^{U_{it}}}{\sum_{Allj} e^{U_{jt}}}$

U = Utility

• Attraction বেশি হলে বেশি মানুষ. trip ও বেশি।

বই example

Trip assignment:

link এ আসা যাওয়ার জন্য মত সময় লাগে → link travel time

দেখাতে হবে

{ Statistical year book of BD
5-year plan of BD

Fig- (3-10)

প্রত্যেক link এর এককম একটা link performance function আছে।

- All or nothing assignment : (Theo...)
— যখন traffic is very low
- Capacity restraint assignment ; (Theo....)
- Stochastic equilibrium assignment : (reality)
— logit model

* যেখানে যেটা সুবিধী, সেখানে সেটা use করা ভাল।

□ Plan and Project Evaluation:

Table

General Category

Typical Criteria

16 টি

Shameul Sir

Lec-7

Traffic Studies

• Need for traffic studies:

Q. Traffic engg. এ কত ধরনের survey আছে ?

(Ans) Traffic studies includes এই slide.

• Inventory survey → আগার কি কি আছে (existing assets)
জোর list

EIA → Environmental Impact Assessment

TIA → Traffic " "

□ Data Acquisition Technique;

□ Local situation:

Traffic Volume Study

• Volume flow - 1 hr এ traffic

• Flow rate - 15 min interval এ flow হলে equal ধরে 4 দিয়ে
দ্বিগুণ দিয়ে 1 hr এর
value বের করা

• ADT - 2 days

• AADT - > 365

• DHV -

For economic design →

Design hourld: Design hourly
volume = 30 HV

HV → highest volume

Q. Scope of Traffic Vm Studies:

Q: What are the methods to conduct the survey?

Manual counting:

- weather susceptible

Indirect counting:

- gives quality data

- But, recording এর জন্য energy লাগে,
রাতে light না থাকলে, ঝড়ীয় weather হলেও
possible না।
এটাও weather susceptible

Automatic counting:

Contact System: (magnet use)

- সঠিকভাবে সঠিক সমস্যা

Flow Derivative:

prevailing condition এর রক্তার capacity → service flow rate
টি

রক্তার full capacity (overall condition এ) → saturation flow
টি condition: A, B, C, D, E, F

↓
high speed
এ গাড়ি যায়
(best)

↓
low speed
এ গাড়ি যায়
(worst)

Counter flow - যখন বাতাস side দিয়ে গাভি যায় ।

Tidal flow - জেয়ার-ভাতি → vol^m বাড়ে-কমে
সকাল ও সন্ধ্যায়

Urban flow অসমসাম্যতৈ tidal flow

Induced flow - improved facility এর জন্য হয় traffic flow.

□ Factors affecting Traffic vol^m:

Moazzem Sir,

Lec-7

□ Network structure:

Grid → problem হ্রা অনেক extra distance travel করতে হয়।

□ Public Transport Issues:

□ Public Transport Technologies:

- propulsion (চালিকা কন্ট্রোল)

Hasib Sir
Lec-7

Curve - A, B, C [Fig 6-6 (old Book)]

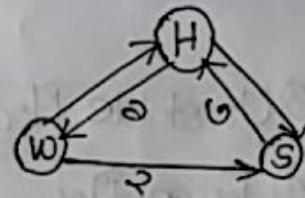
HB → Home based

□ Either O or D \Rightarrow Home → Home based trip

Example: Home based work trip = Δ

" " shop " = Δ

২ নং Δ \rightarrow Non home based trip



□ Geometric Design of highways: (Chapter 8)

* 8-1: Design Controls and Criteria:

- ✓ 1. Functional Classification of the roadway being designed
2. Traffic volume and composition
- ✓ 3. Design Speed
4. Topography
5. Cost and available funds
6. Human sensory capacity.
- 7.

1 Functional Classification of Roadway:

Local traffic
Through traffic

Table 8-2
Level of service characteristics by highway type

points

{ speed
service volume
Geometry
intersection (for urban area) } of th- table (A → F)

- 1) free flow
- 2) stable flow —
 - 1) Upper
 - 2) Middle
 - 3) Lower
- 3) Unstable flow
- 4) Force flow

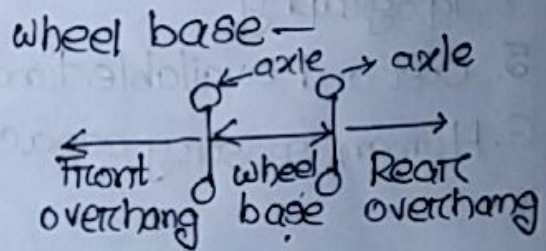
Design Speed:

Design Designation

Design vehicle (8-3 art.) — largest vehicle
— significant number
— Design year

Design vehicle Dimension (Table 8-3)

1) Features



overhang —

Hasib Sir

lec-8

8-4 → Highway Cross section

minimum lane width = 9'

standard " " = 12'

8-6 → Limited access highway

8-7 → pavement crown → raising of centreline w.r. to pavement edge

8-8 - shoulder

8-9 → Guard rails

8-12 → Right of way

main reason → drainage of water

pavement crown এখন কক্ষ দেয়া যায় -

Shoulder

• minimum shoulder

২'-4'

• Purpose :

i) support দেয় laterally

ii) for safe movement

কারণ {
1) construction process ভাল
2) material property ভাল

{
1) purpose
2) minimum dimension

Fig 8-3

Fig 8-4

Fig 8-5

Right-of way দ্রব্যকর →

desirable → বেশি জায়গা

intermediate → কক্ষ ৫

restricted → আরও কক্ষ ৭

Max Slope
(steepest slope)

1V:2H

• lane width এর উপর depend করে।

8-16 Spiral or transition curve

8-17 Attainment of super elevation :

- in 3 ways : →
- 1) centre line → cut + fill
 - 2) inside → filling
 - 3) outside → cutting

Fig 11

D-O-D curve :

• Value curve of road is D-O-D curve.

• $\left[\text{Camber} = \frac{W}{L} \times 100 \right]$

• W is width of road and L is length of road.

Shamsul Sir

lec-8

□ Traffic Volume Study:

potential → যদি pattern repeat করে
(stable corridor)

$$\frac{\text{Total daily volume}}{\text{Individual vol}^m} = \text{HEF} = \text{Hourly expansion factor} = \text{constant}$$

1 hour এর traffic volume জেনে অরো ঐ hour এর Tর HEF দ্বারা
গুন করলে = Total daily volume পাব

$$\frac{\text{Total weekly volume}}{\text{Daily volume}} = \text{DEF} = \text{Daily expansion factor}$$

অর্থাৎ, DEF x Daily vol^m থেকে 1 week এর টা বের করা যায়।
অর্থাৎ month এও নিলে যাওয়া যায়।

অর্থাৎ 1 year " " " "

$$\therefore 1 \text{ hour traffic vol}^m \times \text{HEF} \times \text{DEF} \times \text{MEF} = \text{Annual vol}^m \text{ পাব}$$

↓
monthly expansion factor

□ O-D survey:

- Volume survey এর একটি derivative হল O-D survey
- Cordon method এ OD survey করা
- vol^m survey এর extended info পাব O-D survey থেকে।
তাহলে complete data পাব।

* Corridor based O-D survey:

Through Traffic \rightarrow (ext \rightarrow ext)

Desire line \rightarrow Origin to Destination line (Diagonal হবে সবসময়)

II Speed Survey: (Speed Study):

performance এর measure \rightarrow speed

ATM \rightarrow Advanced Traffic Management

Q. Differentiate betⁿ Time mean speed and space mean speed.

TMS

- Simple arithmetic mean
- avg. in over time
- Operating condition বুঝার জন্য

• $TMS > SMS$

• $TMS - SMS = \text{standard deviation}$

• $SMS = \frac{\text{Total distance (1+1+1+1=4)}}{\text{Total time}}$

• $TMS = \frac{\sum \text{speed of individual car}}{\text{Total no. of car}}$

SMS

- Harmonic mean
- Avg in over space
- Capacity বুঝার জন্য

Running \rightarrow running অবস্থার speed

Journey \rightarrow avg. speed (running + যোগে থাকা অবস্থা \rightarrow সব included)

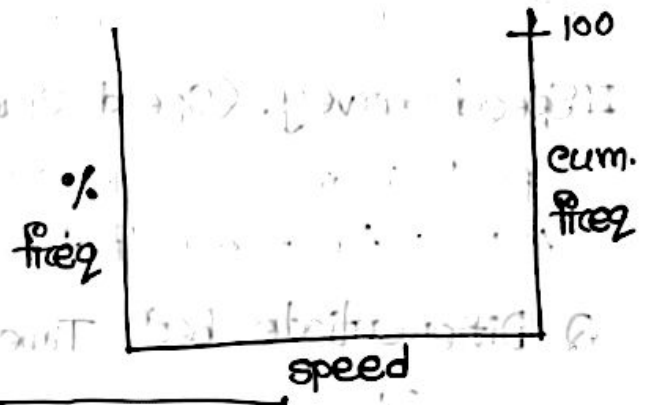
Q. Modal speed বের করা? pace বের করা।

pace \rightarrow popular range of speed. 15 এর difference এর বেশি হবে না। Diagram থেকে বের করতে হবে

• 85th percentile → সেই speed কোম্পাও ১৫ জন violate করে।

- upper - 85%
- lower - 15%
- Design - 98%

% frequency = $\frac{10}{830} \times 100\%$



Mid speed V	% freq	Cumulative freq

এই column তে নিম্নব, আগের ২টা নিম্নব না-exam এ আসলে

- Modal speed → speed of height freq.
- pace → 15 unit speed এর range এর upper ও lower value

* কোন event random হলে আমরা statistics use করি।

Math যদি $Z > 1.96$ হয়, তবে এটা random হয় নি new advantage and facility দেবার জন্য হয়েছে এটা।
 ↑
 calculated

* Comment to V.G.M, 1/2 mark for this comment

Shamsul Sir

Lec-9

Signal

- 1) primary
 - 2) secondary
 - 3) tertiary
- } signal

ছোট গাড়ি যখন বড় গাড়ি

order → anti-clockwise
signal → Four phase signal.

যেখানে ১০০% বিজি
সেখানে green signal
বিজি দিতে হবে।

order → clockwise হলে
starting এ delay হয়।

- off line

- on line

১. কোন four phase signal? ২ way signal কোন কতটা যায় না?
আর ২ phase কতটা হলে কি কতটা নাগবে?

Right turn থাকলে জন্য ২ way signal করা যায় না। তবে ২ phase
signal কতটা হলে right turn restricted করতে হবে।

• phase কত হলে ভাল।

green → amber → red and amber
3 sec. 2 sec.
(By default)

Filter sign →

red : right turn X

green : " " ✓

• Red (most important)

→ Top

Filter sign দিয়ে turning movement control করা হয়।

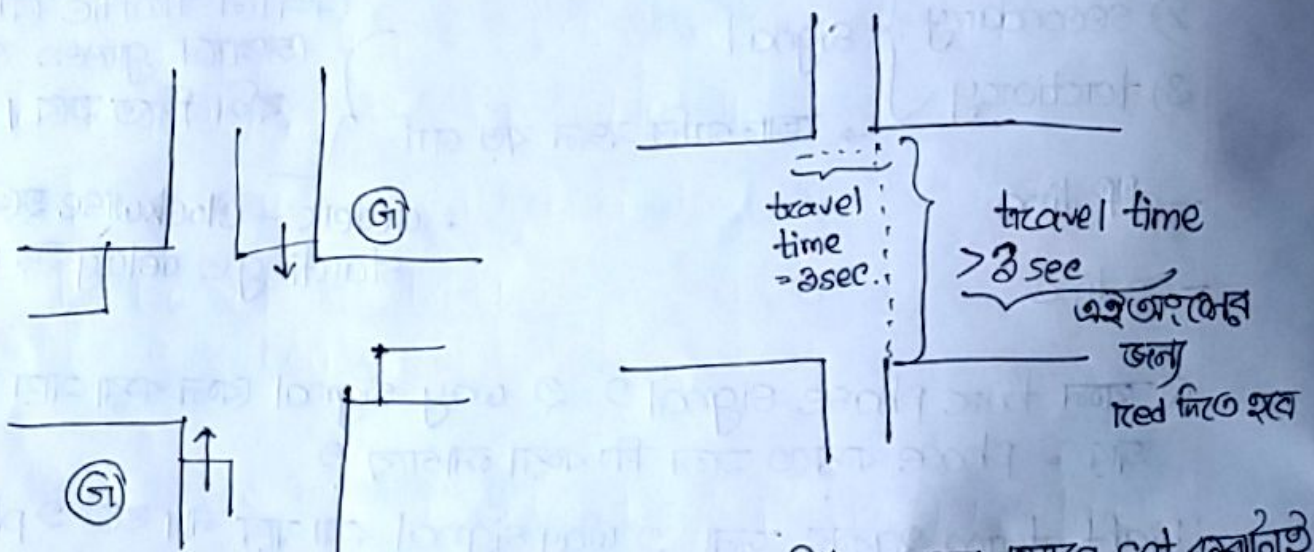
• All red signal → সমস্ত গাড়ির জন্য, সব vehicle stop হয়ে থাকবে
সমস্ত গাড়ি রাস্তা পার হবে।

~~Fixed Time~~ • Diagonal Zebra Crossing → population density বেশি
হলে।

Phase diagram → Traffic movement pattern

Bar → Time diagram

Q. 2 phase diagram.



• Fixed signal-offline → blindly design follow করা, আরে set করাটাই
চলবে।

Q. All red প্রস্থায় প্রস্থায় দিতে হয়?

1) যেখানে travel time > 3 sec. রাস্তার geometry

2) presence of non motorized vehicle

3) দৃষ্টিভঙ্গি পরিবর্তনের জন্য

• intergreen → aber amber + all red

• vehicle-actuated demand responsive controllers (online/real time)

Hasib Sir

Lee-10

□ Planning and design of Bicycle Facilities:

□ planning and design for pedestrians:

route } দিতে হবে
lane }
path }

60% trip is by walk → for major trip

42-50% minimum trip by walk

30% rickshaw trip

20% motorized vehicle

TIA → Traffic Impact Assessment

8-31 → elderly and handicapped pedestrian:

Chapter-9

Intersection, interchanges, terminals

intersection এর problem হন → এখানে flow separation হয়,
movement এর conflict হয়

• intersection এ left lane provide করি।

• left lane use করতে না পারলে island তৈরি করে দিতে হবে।

- round about \rightarrow rotary intersection
- round about দিয়ে manage না হলে \rightarrow Traffic signal
- Traffic signal " " " " \rightarrow interchange নাগর (grade separated road)
- rotary intersection এ জঙ্গলা অনেক বেশি লাগে। তাই built up city তে এটা দ্বারা possible না
- স্বাস্থ্যকর সংস্থা বেশি হলে round about জঙ্গল বর্জন করতে পারে।
- low vol of traffic \rightarrow round about
- " " speed " " \rightarrow " "

৩-২ Location of off-street parking facilities

- (1) parallel parking ভাল
- (2) but কোন কোন angle এ হতে পারে
- (3) but ৩০° তে কোন parking দিবনা

Hasib Sir

lec-9

□ Curve Elements :

* Widening of curves :

Weather এর জন্য friction বজা না বন্ধ হতে পারে । সেজন্য এটা বন্ধ হতে হয় ।

→ Curve এ Rear wheel and front wheel same line এ যান না ।
দেখে মনে হয় laterally যাচ্ছে । সেজন্য widening বন্ধ হতে হয় , এখন effective width বেড়ে যাবে
AASHTO code → ২ ft. (min)

→ আমাদের দলে ২ ft widening, must for safety (as there is tendency for overtaking)

* Vertical Curve : Empirical Formula + problem

* → সুরো curve এর জন্য অবস্থানে x measure করা যাবে না ।

x → upto point of intersection, এই ২ দিক থেকে x নিব। } Method 1.

* Minimum stopping sight Distance :

• sight distance : driver এর সামনে যতদূর দেখতে পারে ।

• obstruction of sight by : (reason of accident)

1) Turn

2) curve (clear না হলে)

3) intersection এ signboard

4) weather

5) vehicles .

স্ব distance প্রয়োজন

- stopping sight distance → আকার জন, higher rounding
করবে।
- passing " " → overtaking (pass করার জন্য)
(round up)
- horizontal " " → সাজিয়ে

* sight distance:

2 accident forms → 1) overspeeding
2) lost control } These are actually results

Main problem → sight distance

* Minimum stopping sight distance:

perception - reaction distance + breaking distance

↑ এটা মানুষের উন্নয়ন depend (2.5s)
করবে
কিন্তু মানুষ

$$d = \frac{v^2}{2g} \text{ units } \text{ft}$$

→ এর বন্ধন থাকলে possible না। accident হতে পারে।

→ Algebraic difference → sign + Numerical value consider
করতে হবে।

- $h_1 = 3.5 \text{ ft}$ (pavement থেকে driver's eye এর distance)
- $h_2 = \text{height of the object} (= 6 \text{ in})$ conservative

* Minimum passing sight distance:

2 lane 2 way → highway (in BD)

sum of 4 distance \rightarrow minimum δ

$d_1 \rightarrow$ perception, reaction, initial acceleration distance

$d_2 \rightarrow$ distance travelled when the passing vehicle is in left lane

$d_3 \rightarrow$ opposite দিক থেকে আসা vehicle এর distance

$d_4 \rightarrow$ distance travelled by opposite vehicle.

[*** বইয়ের ছবিগুলো উল্লেখ দিতে হবে]

বাংলাদেশ এর convention এর জন্য δ ঠিক করতে হবে।

[formula for d_1 d_2 d_3 d_4]

Math দেখাতে হবে

$h_1 = 3.5'$ — আগের δ

$h_2 = 4.25'$ (ht. of a passenger car)

* Horizontal sight distance :

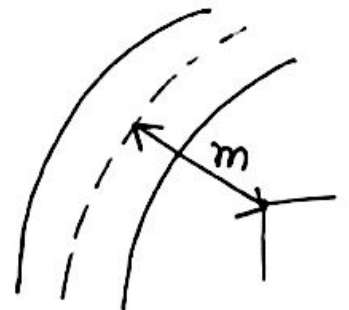
Curve এর centre থেকে obstruction এর distance $\rightarrow m$

* Planning and design of bicycle facilities :

* Bicycle facility planning

* Warrant's for bicycle facility

ADT \rightarrow Average Daily Traffic



* 8-29: Design of bicycle facilities:

- 1) Bike Route : class III → shared by MV and designated bicycle route
- 2) Bike Lane : class II → segregated Lane
- 3) Bike path : class I → Totally seperated safe path

12

Hasib sir

Lec-11

Highway Safety

□ Crashes or Accidents:

"Accident" is the death.

• Accident ← স্রষ্টা

• Crash ← "

- by modifying —
- 1) driver's behavior
 - 2) vehicle design
 - 3) roadway geometry
 - 4) travelling environment

□ Causes of Transportation crashes:

□ Factors involved in Transportation crashes:

- 1) Driver or operator action
 - 2) vehicle
 - 3) roadway
 - 4) environment
- } condition

□ Collecting and Maintaining Data:

ARF = Accident report form

TRL = Transport research
Laboratory (for BD)

□ Collision Diagram:

□ Methods of summarizing crash data:

- 1) Type
- 2) severity
- 3) Contributing circumstances
- 4) Environmental condition
- 5) Time period

□ Hazardous locations and elements:

যে area তে accident বেশি হয়।

□ Determining possible causes. (not 9m)

- left turn head on collisions

.

□ Conducting Engg studies:

Audit → স্থিতি or data check করে দেখা

□ Implementation and evaluation:

কাজ
সেখানে

মোয়াজ্জিদা সির A

1-1.5 কাকতুল সির

হাসিব সির B

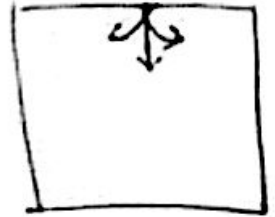
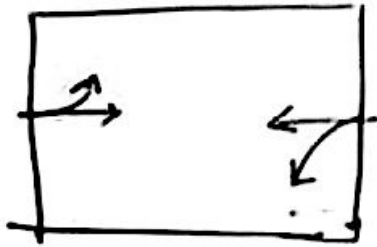
1 → 1.5 কাকতুল সির

~~২~~ ২.৫ → ৩

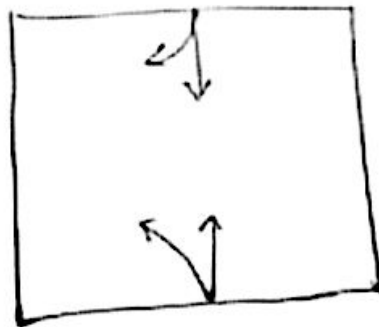
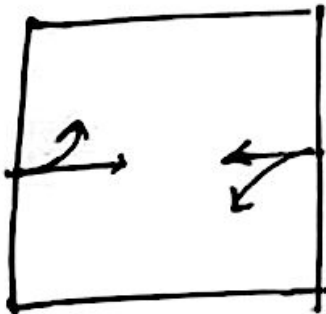
* diagram Imp.

২টা Moth ব্যবহৃতদ্বারা → Hasib sira এর

Ghansul Site
lee-10



3 phase



2 phase (সময় বাচায়)

Red-amberc = 2sec

- Red calculate করতে হয় না।
- Green আর Amber এর Time বেশ কমান।

• Amber → 3 sec (By default)
Junction বড় হলে 3 sec হবে না।

→ Junction clear করতে যত সময় লাগে তাই হবে amber time.
Let. 8 sec. so inter

Green → Green → amber time

Green ও Green এর মাঝের সময় inter green.
Internationally এতে amber থাকে। But BD এর জন্য এতে
all red ও থাকে

$$\text{inter green} = \text{amber} + \underbrace{\text{all red}}_{\geq 0 \text{ (সিি BD)}} = 0 \text{ (Internationally)}$$

Q. কখন all red দিতে হয়?

- 1) Junction abnormally widens হা যেহাে abnormally amber
time 0.3 s is not enough.
- 2) presence of Non motorized vehicle
- 3) pedestrian passing

□ Saturation flow এর curve:

curve এর under এর area = total যোগানো গাড়ি

$$\text{width} \times \text{height} = \text{area}$$

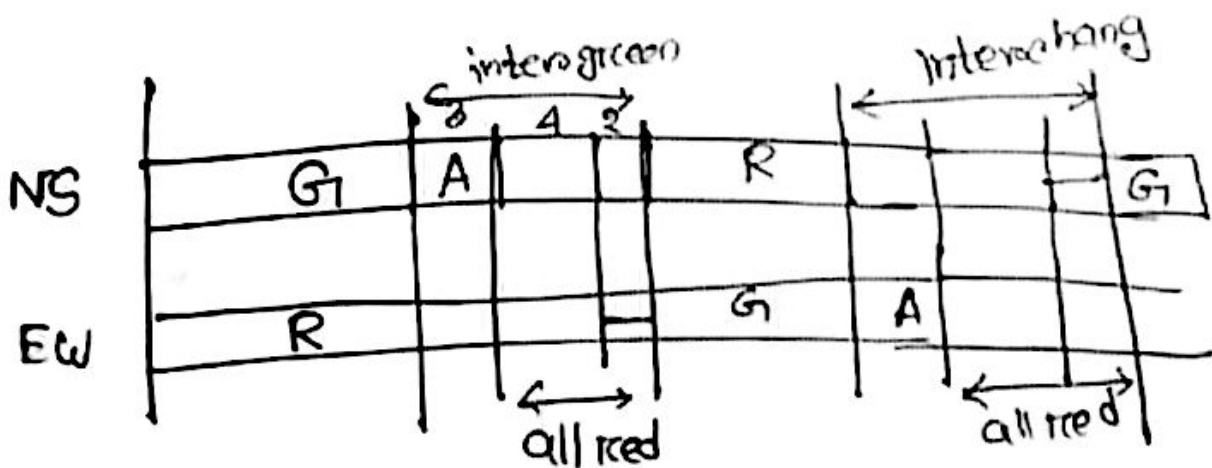
মতামত
 বর্ষে discharge
 হল Saturation flow → সাময়িক capacity

Lost time → নতুন কোন গাড়ি চুকেনা

Cycle time

C_0 = optimum cycle time (delay এর minimum)

$$C_0 = (1.5L + B) / (1 - \gamma) \text{ in second}$$



normal paper এ আঁক

signal হল 5 aspect এর

- Ⓡ
- ⓐ
- ↑
- ↻
- Ⓢ

countdown



- 1) environment
- 2) govt
- 3) user

} conflict
হয়

✓ * Terminal :

⊗ * Street Lighting:

Q. Public Transport এর BD এর অবস্থা কেমন ?

(A) Terminal হয়ে যায় workshop

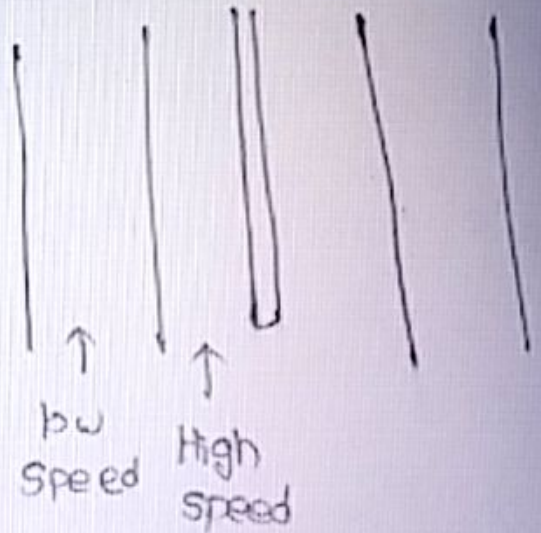
Shamsul Sir
Lec-11
Street Lighting

• Low, high beam of light

↓
glaring ভেদে করে driver এর চোখে

• objective/benefits:

- Key location:
- Arrangement
-



* Junction এ flower type light দিতে হয়

- median বা island এ light লাগলে maintenance এর সময় lane occupy হয়ে যায়।

* Design of street lighting

a) spacing:

$$\text{avg. pavl. illumination} = \frac{\text{effective illumination}}{\text{area to be illuminate}}$$

$$= \frac{L \times C_u}{S \times W}$$

L = Lumen output of light source

C_u = co-eff of utilization

S = spacing

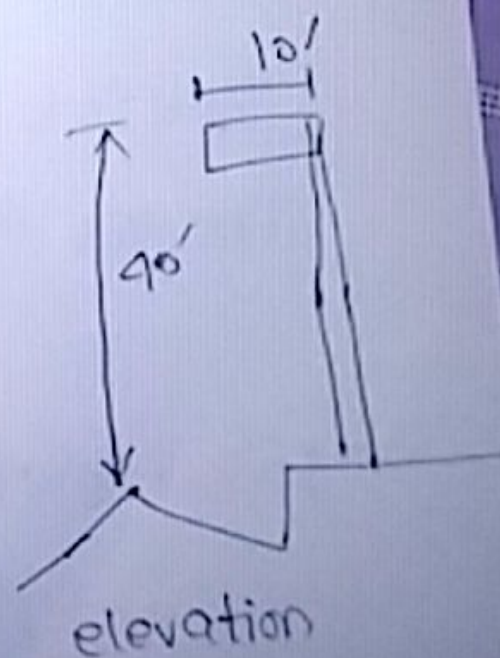
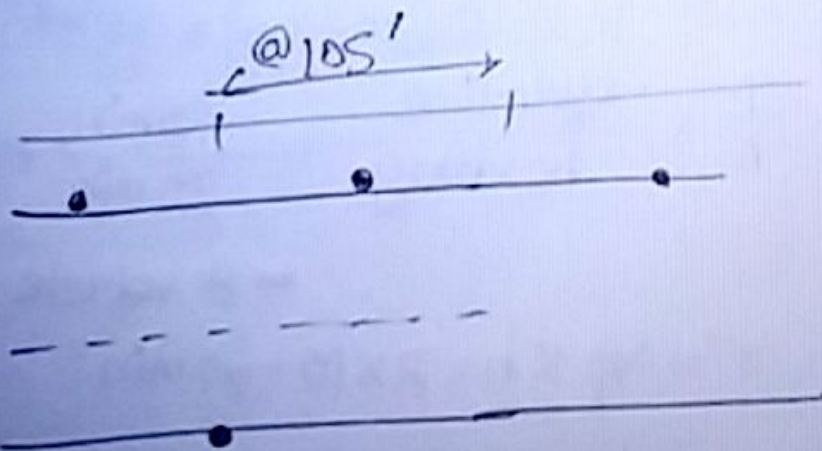
W = width of road

* যত উঁচরে দি light, তত বেশি স্পেসিং হবে।

• street light এর উঁচর coverage দেয়া বর্ধিতকরণ

BD তে urban area তে mounting height = 30-35 Ft

• Wattage same হলে → brightness যেন বেশি হোক নিয়।



previous year Q. দেওয়া না।