المبادئ الأساسية لحركة تيار المرور

ثانياً: الخصائص الميكروسكوبية

1- الفواصل الزمنية t(s) وأنواعها:

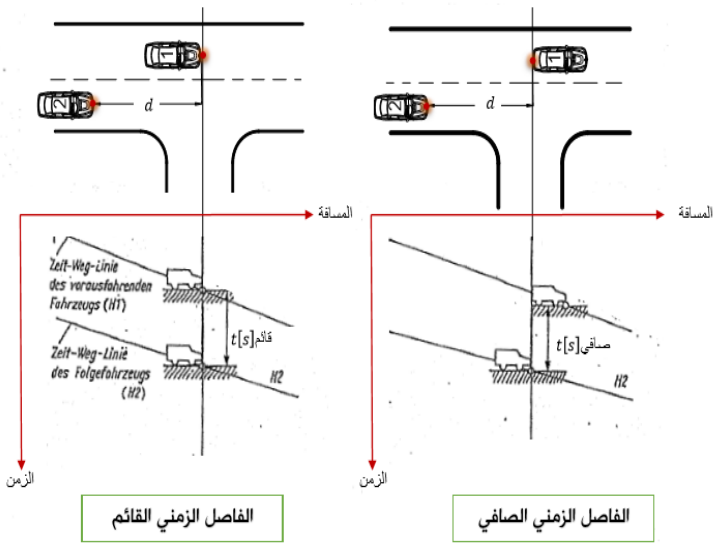
الفاصل الزمني: هو الزمن الفاصل بين عبور عربتين متتاليتين مقطعاً معيناً، يقاس بالثانية أنواعه:

- فاصل زمني قائم - فاصل زمني صافي

A. الفاصل الزمني القائم: هو الزمن الفاصل بين مرور عربتين متتاليتين مأخوذاً بالنسبة لنقطة اعتبارية ثابتة ومحددة.

من بداية لبداية
أو من نهاية لنهاية

B. الفاصل الزمني الصافي: هو الزمن الفاصل بين مرور عربتين متتاليتين مأخوذاً بين زمن مرور نهاية العربة الأولى
وزمن وصول بداية العربة التالية في المقطع المدروس.



ملاحظة: إن الفواصل الزمنية ليست ثابتة لكل المركبات.

2- الفواصل الفراغية (فواصل المسافات): d(m)

هي المسافة الفاصلة بين مرور نقطتين اعتباريتين محددتين لمركبتين متتابعتين من تيار مرور معين أثناء عبورها مقطع عرضي مدروس، وأيضاً لها نوعان:

- المسافة الفاصلة القائمة - المسافة الفاصلة الصافية

مسألة: بلغت شدة الغزارة في احدى تيارات المرور $Q = 820\ veh/h$ وكان تابع توزع الفواصل الزمنية له الشكل الرياضي التالي:

$$F(t) = 1 - e^{-q*t}$$

المطلوب: 1- احسب احتمال الحصول على فواصل زمنية ضمن المجالات التالية:

$t_0 = 0\ sec \rightarrow t_1 = 4sec$

$t_1 = 4\ sec \rightarrow t_2 = 10sec$

$t_2 = 10\ sec \rightarrow t_3 = 20sec$

$t_3 = 20\ sec \rightarrow t_4 = 40sec$

2- ارسم خط التدرج (الهيستوغرام) الذي يمثل هذه الاحتمالات.

خطوات الحل:

1- نرقم الأزمان ابتداء من الصفر.
2- عدد الخطوات يمثل عدد المجالات للأزمنة $+ 1$
3- نبدأ ب t_0 ونعوض بالقانون المعطى $F(t_0)$ ثم نحسب P_0

قاعدة: إذا كانت $F(t) = 0 \leftarrow p = 0$

4- نبدأ ب $t_1 \leftarrow F(t_1) \leftarrow P_1$ من العلاقة:

$$P_n = F(t_n) - F(t_n - 1)$$

5- نكرر الخطوة السابقة نفسها على باقي الأزمان.

الحل: الطلب الأول:

عدد الخطوات =4+1 =5 خطوات

نرقم الأزمنة $t_0 = 0 \ , t_1 = 4 \ , t_2 = 10 \ , t_3 = 20 \ , t_4 = 40$

-الخطوة الأولى: $t_0 \leftarrow F(t_0) \leftarrow P_0 \ P_0 = 0$

$$t_0 = o_{sec} \Rightarrow F(t_0) = 1 - e^{-q*t_0} = 1 - e^{-\frac{820}{3600}*0} = 0$$

للتحويل لثانية

-الخطوة الثانية: $t_1 \leftarrow F(t_1) \leftarrow P_1$

$$t_1 = 4sec \Rightarrow F(t_1) = 1 - e^{-\frac{820}{3600}*4} = 0.598$$

$$P(t = 0 \rightarrow t = 4sec) = F(1) - F(0) = 0.598 - 0 = 0.598$$

-الخطوة الثالثة: $t_2 \leftarrow F(t_2) \leftarrow P_2$

$$t_2 = 10sec \Rightarrow F(t_2) = 1 - e^{-\frac{820}{3600}*10} = 0.897$$

$$P_2 = p(t = 4 \rightarrow t = 10) = F(10) - F(4) = 0.897 - 0.598 = 0.299$$

-الخطوة الرابعة: $t_3 \leftarrow F(t_3) \leftarrow P_3$

$$t_3 = 20sec \Rightarrow F(t_3) = F(20) = 1 - e^{-\frac{820}{3600}*20} = 0.989$$

$$P_3 = p(t = 10 \rightarrow t = 20) = F(20) - F(10) = 0.989 - 0.897 = 0.092$$

-الخطوة الخامسة: $P_4 \leftarrow F(t_4) \leftarrow t_4$

$$t_4 = 40sec \Rightarrow F(t_4) = F(40) = 1 - e^{-\frac{820}{3600}*40} = 0.99$$

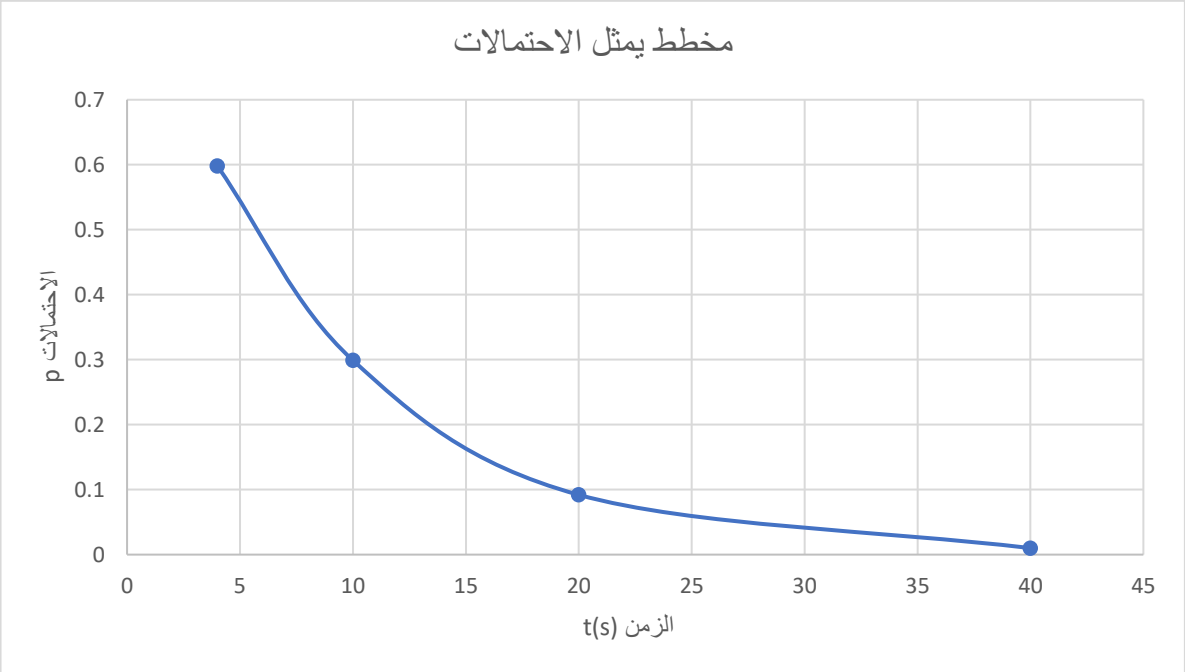
$$P_4 = P(t = 20 \rightarrow t = 40) = F(40) - F(20) = 0.99 - 0.989 = 0.01$$

*الطلب الثاني:

لرسم المخطط الذي يمثل هذه الاحتمالات

1- نرسم محور أفقي (الزمن) يمثل هذه القيم $t(s)$ أي t_1, t_2, t_3, t_4

2- نرسم محور شاقولي(الاحتمال) يضم القيم p المحسوبة P_1, P_2, P_3, P_4



<u>مخطط المرور الأساسي:</u>

هو المخطط الذي يوضح علاقة الكثافة مع الغزارة والسرعة.

مسألة: تم إجراء قياسات وإحصاءات على إحدى الاستردادات وفي إحدى الاتجاهين ويبين الجدولين المرفقين القيم المرصودة في الحالتين:

قيم الجدول (1): تم قياسها في حال عدم وجود تحديد للسرعة (اختيار حر للسرعة من قبل السائق)

قيم الجدول (2): تم قياسها بعد تحديد السرعة الأعظمية على الطريق والتي تساوي 80(Km/h)

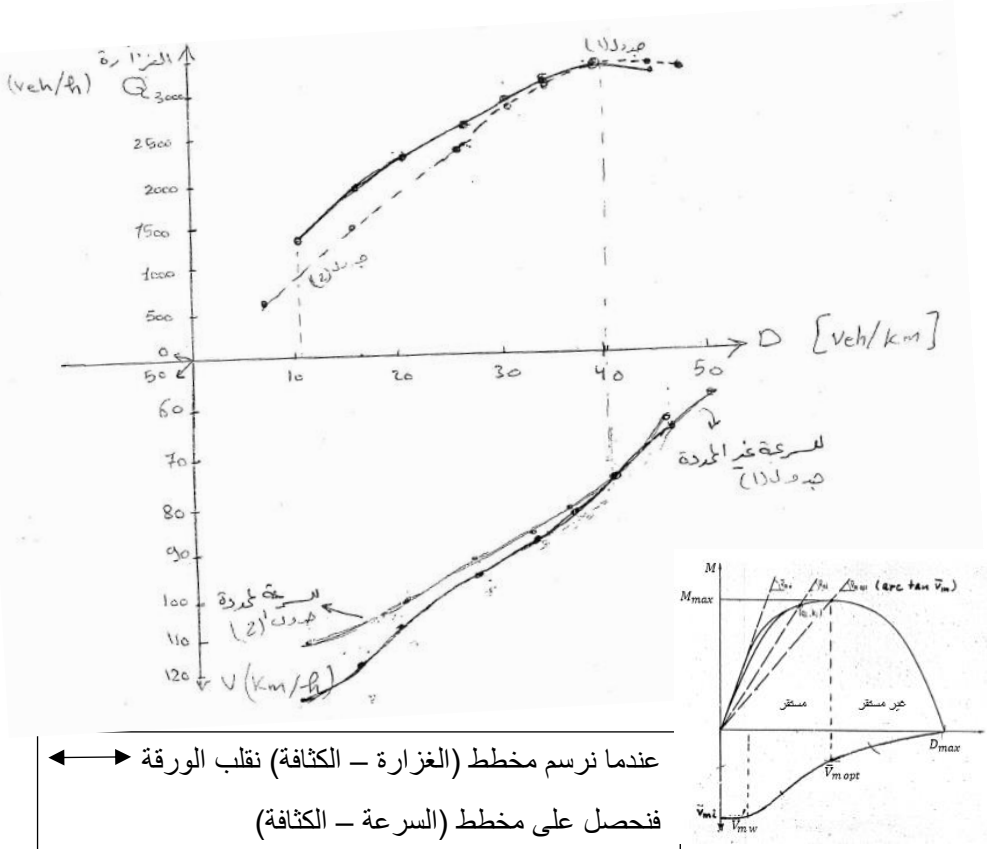
والمطلوب:

1- في أي قياس كانت الغزارة المقاسة أعظمية ؟
2- ارسم مخطط المرور الأساسي لكلا القياسين.
3- ماذا تستنتج من مقارنة المخططين.

الجدول (1) السرعة حرة		
D	V	Q
11	123	1353
16	114	1824
21	105	2205
26	97	2522
31	88	2728
36	79	2844
41	71	2911
46	62	2850

الجدول (2) السرعة محددة		
D(veh/Km)	V(Km/h)	Q(veh/h)
6	110	660
16	103	1648
26	91	2365
31	85	2635
36	78	2802
41	71	2911
46	65	2990
51	58	2958

1- ننظر إلى عمود الغزارة في كلا الجدولين ونبحث عن أعلى غزارة موجودة فنلاحظ أنها موجودة في الجدول الثاني وهي (2990) وهي موافقة للسرعة 65(Km/h) وللكثافة 46(veh/Km) ونقول:
إن أعلى غزارة ممكنة هي في الجدول الثاني عندما قمنا بتحديد السرعة الأعظمية للطريق 80(Km/h)
وكانت هذه الغزارة 2990(veh/h)
عند السرعة 65Km/h



عندما نرسم مخطط (الغزارة – الكثافة) نقلب الورقة ⟷ فنحصل على مخطط (السرعة – الكثافة)

2- الطلب الثاني: لرسم مخطط المرور الأساسي (الكثافة – الغزارة – السرعة).

3- نستنتج من المخطط:

1) يوجد تأثير متبادل في تيارات المرور لكلا القياسين.
2) السرعة المتوسطة بالنسبة للمنحني الأول أكبر.
3) قدرات التمرير بالنسبة للمنحني (2) متساوية مع قدرات التمرير في المنحني (1) في حال كانت الكثافة تساوي (41 veh/Km) ولكن تزداد قدرة التصريف بعد هذه الكثافة.
4) إن جعل التدفق متجانسا من خلال تحديد السرعة (80Km/h) بالنسبة للمنحني الثاني يمكننا من الحصول على كثافة عالية وبالتالي إلى سرعة متوسطة عالية.

-انتهت المحاضرة-