

ΤΕΛΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΕΡΟΣ Α

ΘΕΩΡΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ & ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ - ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Θεωρείστε ότι έχετε ένα αλφάβητο πηγής που αποτελείται από 64 σύμβολα. Από αυτό το αλφάβητο σχηματίζουμε μηνύματα μήκους 4. Ποια είναι η ποσότητα πληροφορίας των μηνυμάτων σε bits

- A. 6 bits
- B. 24 bits**
- Γ. 32 bits
- Δ. 4 bits

2. Ποια από τις παρακάτω σχέσεις είναι λανθασμένη κάτω οποιοσδήποτε συνθήκες;

- A. $I(X;Y)=H(Y)+H(Y/X)$**
- B. $I(X;Y)=H(X)+H(Y)-H(X,Y)$
- C. $I(X;Y)=I(Y;X)$
- D. $I(X;X)=H(X)$

3. Για μία πηγή πληροφορίας τεσσάρων συμβόλων δίνονται οι παρακάτω κώδικες.

I: {000, 011, 110, 000}

II: {00, 111, 10, 0010}

III: {000, 001, 010, 100}

IV: {1, 10, 100, 1000}

Ποια από τις παρακάτω φράσεις είναι σωστή;

- A: Ο «I» είναι μη ιδιάζων κώδικας
- B: Ο «II» είναι μοναδικά αποκωδικοποίησης
- Γ: Ο «III» είναι άμεσος**

Δ: Κανένας κώδικας δεν είναι άμεσος

4. Για ποια από τα παρακάτω σύνολα μηκών κωδικών λέξεων μπορεί να βρεθεί ένας τουλάχιστον βέλτιστος κώδικας.

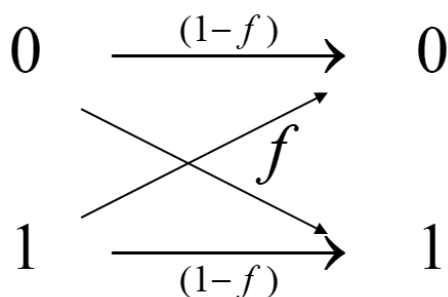
A: {1, 2, 3, 4, 4}

B: {1, 2, 3, 4, 5, 5}

Γ: {3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3}

Δ: Για όλα τα σύνολα

5. Δίνεται το παρακάτω δυαδικό συμμετρικό κανάλι όπου $f=0,25$ και πιθανότητα εμφάνισης 0 στην είσοδο είναι 0,75



Ποια είναι η πιθανότητα να έχω στην έξοδο $y=1$;

A. 0,625

B. 0,375

C. 0,5

D. 0,425

6. Δίδεται ο πίνακας μετάβασης του καναλιού C

$$P_{Y/X} = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & 0 & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & 0 \\ 0 & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & 0 & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$$

Η χωρητικότητα του είναι:

A: 0.415 bits

B: 2 bits

Γ: 1 bit

Δ: 0 bits

7. Δίδεται ο γραμμικός συστηματικός κώδικας C με το σύνολο των κωδικών λέξεων;

Κωδικές Λέξεις C							
c0	0	0	0	0	0	0	0
c1	0	0	0	1	0	1	1
c2	0	0	1	0	1	1	0
c3	0	0	1	1	1	0	1
c4	0	1	0	0	1	1	1
c5	0	1	0	1	1	0	0
c6	0	1	1	0	0	0	1
c7	0	1	1	1	0	1	0
c8	1	0	0	0	1	0	1
c9	1	0	0	1	1	1	0

c10	1	0	1	0	0	1	1
c11	1	0	1	1	0	0	0
c12	1	1	0	0	0	1	0
c13	1	1	0	1	0	0	1
c14	1	1	1	0	1	0	0
c15	1	1	1	1	1	1	1

Ποια είναι η διάσταση k του κώδικα C ;

- A. $k = 5$
- B. $k = 4$**
- Γ. $k = 3$
- Δ. $k = 2$

8. Δίδεται ο πίνακας ισοτιμίας H :

$$H = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Ποια από τις παρακάτω λέξεις θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως οδηγός συνομάδας που να αντιστοιχεί στο σύνδρομο $[111]$;

- A. 001000
- B. 000111
- Γ. 001001**
- Δ. Καμμία

ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ - ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1) Ποιο από τα παρακάτω σήματα, η έκφραση των οποίων δίνεται στο πεδίο του χρόνου t ή των συχνοτήτων f , δεν είναι περιοδικό:

A) $x(t) = \cos(2\pi ft)$

B) $Y(f) = \delta(f - f_0) + \delta(f + f_0)$

Γ) $z(t) = \delta(t)$

Δ) και τα τρία σήματα, $x(t)$, $Y(f)$, $z(t)$, δεν είναι περιοδικά

2) Στις αναλογικές διαμορφώσεις πλάτους (DSB, AM, SSB), όταν θέλουμε να απομονώσουμε το σήμα πληροφορίας στον δέκτη μετά την αποδιαμόρφωση, τι είδος φίλτρου χρησιμοποιούμε;

A) Βαθυπερατό

B) Ζωνοπερατό

Γ) Υψιπερατό

Δ) Ζωνοφρακτικό

3) Ένα ημιτονοειδές σήμα έχει περίοδο 1msec. Ο ελάχιστος απαιτούμενος ρυθμός δειγματοληψίας είναι:

A) 1kHz

B) 2kHz

Γ) 10kHz

Δ) 2MHz

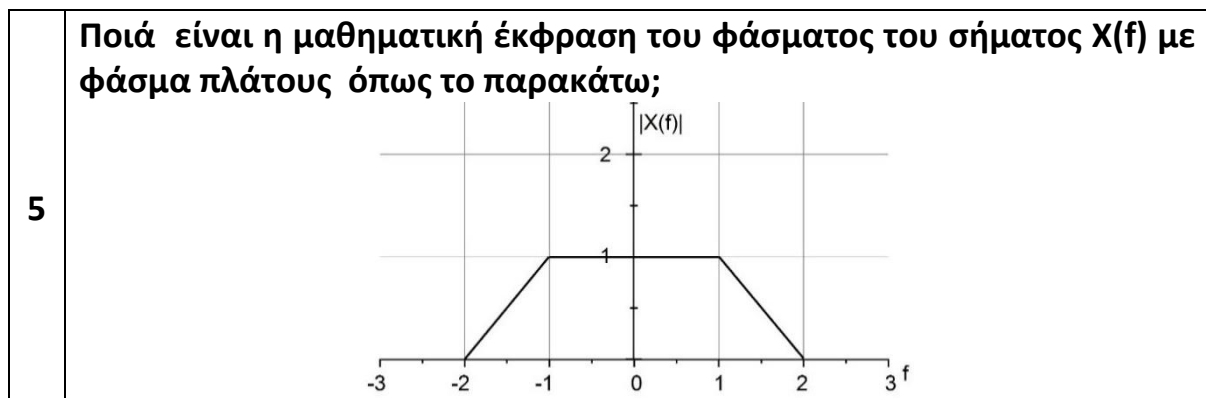
4) Κατά την _____ τα σήματα διαχωρίζονται μεταξύ τους στο πεδίο των συχνοτήτων.

A) Πολυπλεξία FDM

B) Πολυπλεξία TDM

Γ) Διαμόρφωση SSB

Δ) Διαμόρφωση AM



1	$X(f) = tri\left(\frac{f}{2}\right) - 2tri(f)$	2	$X(f) = tri\left(\frac{f}{2}\right) - tri(f)$
3	$X(f) = tri(f) - 2tri\left(\frac{f}{2}\right)$	4	$X(f) = 2tri\left(\frac{f}{2}\right) - tri(f)$

6 Ποιος είναι το εύρος ζώνης του σήματος $x(t) = 12sinc(6t) + 2sinc^2(2t)$;

1	3	2	6
3	4	4	2

7	<p>Δίνεται το παρακάτω φάσμα πλάτους ενός σήματος</p> $X(f) = \delta(f - 4) + \delta(f + 4) + tri(f + 1) + tri(f - 1) + rect\left(\frac{f}{2}\right)$ <p>το οποίο διέρχεται από φίλτρο με συνάρτηση μεταφοράς $H(f) = 1 - rect\left(\frac{f}{6}\right)$. Ποιο είναι το φάσμα πλάτους $Y(f)$ στην έξοδο του φίλτρου.</p>		
1	$Y(f) = tri(f + 1) + tri(f - 1) + rect\left(\frac{f}{2}\right)$	2	$Y(f) = \delta(f - 4) + \delta(f + 4)$
3	$Y(f) = 0,5(\delta(f - 4) + \delta(f + 4))$	4	$Y(f) = 2tri(f + 1) + 2tri(f - 1)$

ΔΙΚΤΥΑ - ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της μεταγωγής με αυτοδύναμα πακέτα (datagrams) σε σύγκριση με τη μεταγωγή πακέτων με ιδεατά κυκλώματα (virtual circuits):

(α) Στη μεταγωγή με αυτοδύναμα πακέτα τα πακέτα φτάνουν στον προορισμό τους με τη σειρά που έχουν σταλεί

(β) Στη μεταγωγή με αυτοδύναμα πακέτα οι μεταγωγείς του δικτύου δρομολογούν τα πακέτα μιας ροής δεδομένων από τον ίδιο πάντα σύνδεσμο εξόδου

(γ) Η μεταγωγή με αυτοδύναμα πακέτα έχει υψηλότερη ανοχή στα προβλήματα δυσλειτουργίας του δικτύου (π.χ., αποτυχία κόμβων/ζεύξεων του δικτύου)

(δ) Η μεταγωγή με αυτοδύναμα πακέτα εμφανίζει μικρότερη διακύμανση στο χρόνο μεταφοράς των πακέτων

2. Στο μοντέλο αναφοράς OSI, ποια επίπεδα υλοποιούνται στους κόμβους-δρομολογητές (routers) του δικτύου;

(α) Τα επίπεδα: Φυσικό, Σύνδεσης Δεδομένων

(β) Τα επίπεδα: Φυσικό, Σύνδεσης Δεδομένων, Δικτύου

(γ) Τα επίπεδα: Φυσικό, Σύνδεσης Δεδομένων, Δικτύου, Μεταφοράς

(δ) Και τα επτά επίπεδα

3. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις που αφορούν τα πρωτόκολλα Transmission Control Protocol (TCP) και User Datagram Protocol (UDP) είναι σωστή;

(α) Και τα δύο πρωτόκολλα ανήκουν στο Επίπεδο Δικτύου

(β) Και τα δύο πρωτόκολλα σχετίζονται με τη δρομολόγηση των πακέτων

(γ) Και τα δύο πρωτόκολλα ανήκουν στο Επίπεδο Μεταφοράς

(δ) Και τα δύο πρωτόκολλα υποστηρίζουν επανεκπομπές δεδομένων σε πιθανή απώλεια ή σφάλματα πακέτων.

4. Στον αλγόριθμο CRC (Cyclic Redundancy Check), η ακολουθία 0001110110 αντιστοιχεί στο πολυώνυμο:

(α) $M(x) = x^9 + x^6 + x^5 + x^4 + x^2 + 1$

(β) $M(x) = x^6 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$

(γ) $M(x) = x^6 + x^5 + x^4 + x^2 + x$

(δ) $M(x) = x^7 + x^6 + x^5 + x^3 + x^2$

5. Απουσία σφαλμάτων μεταφοράς και για κοινές τιμές του μεγέθους παραθύρου W , του χρόνου προθεσμίας T , του μήκους πλαισίου και του ρυθμού εκπομπής στη ζεύξη, το πρωτόκολλο επιλεκτικής επανάληψης (SRP) έχει:

(α) την ίδια απόδοση με το πρωτόκολλο GBN

(β) καλύτερη απόδοση από το πρωτόκολλο GBN

(γ) χειρότερη απόδοση από το πρωτόκολλο GBN

(δ) απόδοση που μπορεί να είναι είτε καλύτερη είτε χειρότερη από το πρωτόκολλο GBN, ανάλογα με την εκάστοτε τιμή του παραθύρου W

6. Στην μετάδοση πλαισίων μεταξύ δύο κόμβων τότε η απόδοση του πρωτοκόλλου Go-Back-N με παράθυρο W γίνεται 100% ;

(α) Όταν δεν υφίστανται σφάλματα στη μετάδοση και η απόσταση των κόμβων είναι αρκετά μικρή ώστε οι επιβεβαιώσεις των πλαισίων να επιστρέφουν στον αποστολέα πριν ολοκληρωθεί η μετάδοση των W πακέτων

(β) Όταν δεν υφίστανται σφάλματα στη μετάδοση και το μέγεθος του παραθύρου W είναι αρκετά μικρό ώστε όλες οι W επιβεβαιώσεις να επιστρέφουν πριν από την μετάδοση των επόμενων W πλαισίων

(γ) Δεν μπορεί να επιτευχθεί απόδοση 100% στο Go-Back-N

(δ) Όταν το μέγεθος των πλαισίων που μεταδίδονται είναι πολύ μικρό.

7. Η απόδοση του πρωτοκόλλου CSMA/CD :

(α) Είναι αντιστρόφως ανάλογη της μέγιστης απόστασης των κόμβων

(β) Είναι ανάλογη της ταχύτητας μετάδοσης των κόμβων

(γ) Είναι αντιστρόφως ανάλογη της ταχύτητας διάδοσης στο μέσο

(δ) Είναι αντιστρόφως ανάλογη του μεγέθους των πακέτων που μεταδίδονται από τους κόμβους

ΣΧΟΛΙΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

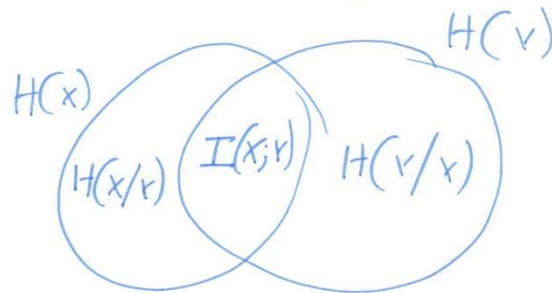
① ^{ση.} Αλφάβητο 64 σύμβολα Multiple Choice (A) I

Μηνύματα Μήκους 4

$$H(S_i) = -\log \frac{1}{64} = -\log \frac{1}{2^6} = 6 \text{ bits}$$

$$\rightarrow H(M_4) = 4 \cdot H(S_i) = 4 \cdot 6 = 24 \text{ bits.}$$

② $I(X; Y) = H(X) - H(X/Y) = H(Y) - H(Y/X)$



③ I : 000 011 110 000

II : 00, 111, 10, 0010
 \ / \ /
 0010 0010

III 000 001 010 100 ΑΜΕΣΟΣ

IV 1 10 100 1000

απόδειξη με τη μέθοδο των διαφορών

4)

1 2 3 4 4

$$\begin{aligned} \alpha) \sum 2^{-li} &= 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3} + 2^{-4} + 2^{-4} \\ &= \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16} \\ &= \frac{8 + 4 + 2 + 1 + 1}{16} = \frac{16}{16} = 1. \text{ OK.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \beta) \sum 2^{-li} &= 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3} + 2^{-4} + 2^{-5} + 2^{-5} \\ &= \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{32} \\ &= \frac{16 + 8 + 4 + 2 + 1 + 1}{32} = \frac{32}{32} = 1 \text{ OK.} \end{aligned}$$

$$\gamma) \sum 2^{-li} = 8 \cdot 2^{-3} = 8 \cdot \frac{1}{8} = 1 \text{ OK.}$$

5) $P(y=1) = P(x=0) \cdot P(y=1/x=0) +$

III

$$P(y=1) = P(x=0) \cdot P(y=1/x=0) +$$

$$+ P(x=1) \cdot P(y=1/x=1) =$$

$$= 0,75 \cdot 0,25 + 0,25 \cdot 0,75 =$$

$$= 2 \cdot 0,25 \cdot 0,75 = 0,5 \cdot 0,75 = 0,375$$

6)

$$P(y/x) = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & 0 & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & 0 \\ 0 & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & 0 & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$$

$$C = \max [H(y) - H(y/x)]$$

$$= \max [H(y) - [-3 \frac{1}{3} \log \frac{1}{3}]] =$$

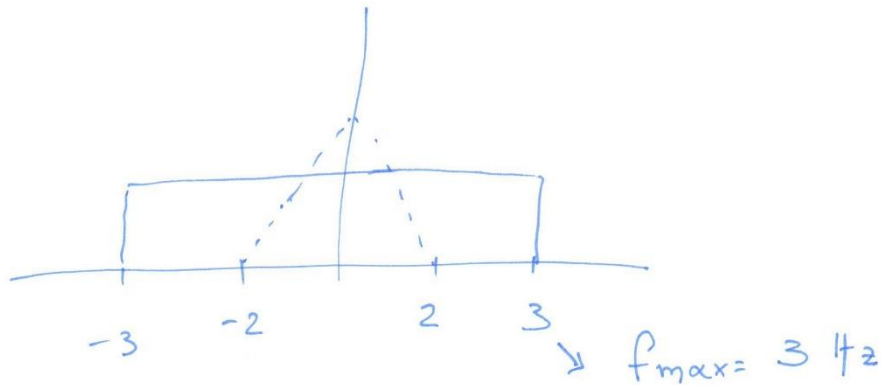
$$= \max [H(y)] + \log \frac{1}{3} =$$

$$= \log 4 - \log 3 = 0,415$$

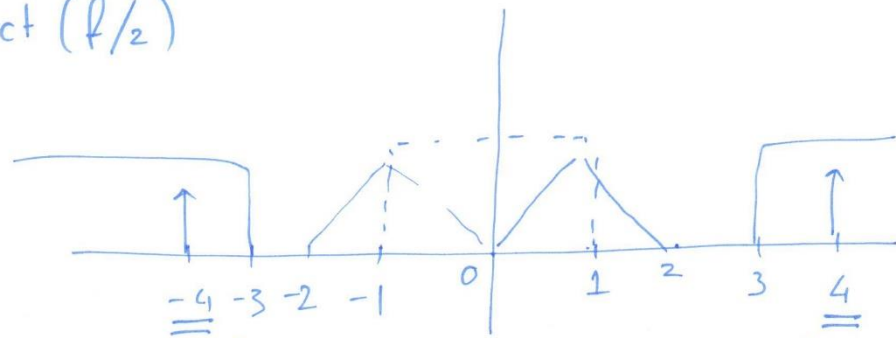
$$\textcircled{6} x(t) = 12 \operatorname{sinc} 6t + 2 \operatorname{sinc}^2(2t) \mapsto$$

(V)

$$\mapsto 12 \frac{1}{6} \operatorname{rec} \left(\frac{f}{6} \right) + 2 \frac{1}{2} \operatorname{tri} \left(\frac{f}{2} \right)$$



$$\textcircled{7} \delta(f-4) + \delta(f+4) + \operatorname{tri}(f+1) + \operatorname{tri}(f-1) + \operatorname{rect}(f/2)$$



$$H(f) = 1 - \operatorname{rect} \left(\frac{f}{6} \right) \rightarrow \delta(f+4) + \delta(f-4)$$

ΔΥ.

① Packet Switching

TRANSPORT → TCP/UDP

②

OSI

NET

LINK

PHY

ROUTER → IP

SWITCH → ARP, GBN, SRP

HUB

③

TCP, UDP → TRANSPORT

④

CRC

0001110110

6 5 4 3 2 1 0

↓

~~1110~~

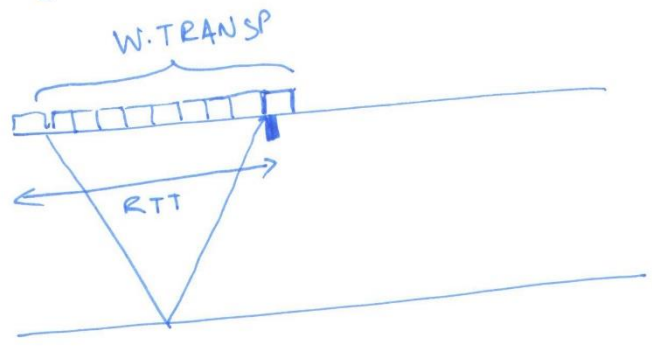
$$\frac{X^6 + X^5 + X^4 + X^2 + X}{}$$

⑤

$$\eta_{GBN} = \eta_{SRP} = \frac{W \cdot \text{TRANSP}}{RTT}$$

$$\left(\begin{array}{l} \rho = 1 \\ PER = 0 \end{array} \right)$$

⑥



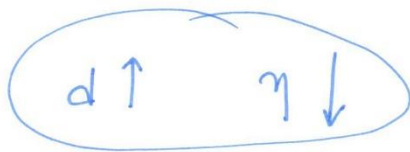
$$\frac{W \cdot \text{TRANSP}}{RTT} \gg 1$$

7

VII

$$\eta_{CSMA} = \frac{1}{1 + 5 \frac{PROP}{TRANSP}} =$$

$$= \frac{1}{1 + 5 \frac{\frac{d}{v}}{TRANSP}} = \frac{1}{1 + 5 \frac{d}{v \cdot TRANSP}} =$$



v ↑ η ↑

TRANSP ↑ η ↑

R ↑ η ↓

$$= \frac{1}{1 + 5 \cdot \frac{d}{v} \frac{[P]}{R}} =$$

$$= \frac{1}{1 + 5 \frac{d \cdot R}{v \cdot [P]}}$$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΕΡΟΣ Α

ΘΕΩΡΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ & ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ - ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

9. Ποιο είναι το πληροφοριακό περιεχόμενο μιας τυχαίας μεταβλητής X η οποία αντιστοιχεί στο στρίψιμο ενός ζαριού το οποίο στις 3 πλευρές του έχει τον αριθμό 1 και στις άλλες τρεις πλευρές του τον αριθμό έξη (6).

- A. 0 bit
- B. 1 bit**
- Γ. $\log_2 3$ bits
- Δ. $\log_2 6$ bits

10. Δίνονται οι τ.μ. X, Y . Ποια από τις παρακάτω σχέσεις πρέπει να ισχύει έτσι ώστε οι X και Y , να θεωρηθούν ότι είναι πάντα ανεξάρτητες μεταξύ τους

- A. $H(X/Y) < H(X)$
- B. $H(X/Y) = H(Y/X)$
- Γ. $I(X; Y) \neq 0$
- Δ. $H(X, Y) = H(X) + H(Y)$**

11. Δίδεται μια διακριτή τ.μ. X η οποία παράγει 5 σύμβολα με πιθανότητες

$$\left\{ \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16} \right\}$$

τότε το βέλτιστο μέσο μήκος L ικανοποιεί την παρακάτω σχέση.

- A. $L = \log_2 5$ bits
- B. $1 < L \leq 1.5$ bits
- Γ. $1.5 < L \leq 2$ bits**
- Δ. $2 < L < 2.322$ bits

12. Μια διακριτή πηγή χωρίς μνήμη μεταδίδει τυχαία 3 σύμβολα ανεξάρτητα το ένα από το άλλο, σύμφωνα με την κατανομή $\{0.25, 0.25, 0.5\}$ με ρυθμό 3000

σύμβολα/sec. Ποιος είναι ο μέσος ρυθμός σε bits/sec που μπορεί να επιτύχει η πιο αποδοτική κωδικοποίηση;

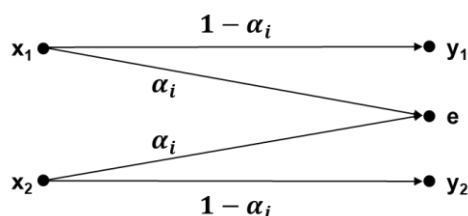
- A. 6000 bits/sec
- B. 4500 bits/sec**
- Γ. 3000 bits/sec
- Δ. 1500 bits/sec

13. Δίνεται ο παρακάτω πίνακας μετάβασης ενός καναλιού τι τιμή πρέπει να έχουν τα x και y ώστε το κανάλι να μπορεί να χαρακτηριστεί ως ασθενώς συμμετρικό

$$\begin{bmatrix} 1/3 & y & 1/4 & x \\ 1/6 & 1/4 & 1/4 & 1/3 \end{bmatrix}$$

- A. $x=1/3$ και $y=1/6$
- B. $x=1/6$ και $y=1/4$**
- C. $x=1/2$ και $y=1/2$
- D. $x=1/12$ και $y=1/3$

14. Δίνονται 3 ξεχωριστά κανάλια απόσβεσης με χωρητικότητες C_1, C_2, C_3 που αντιστοιχούν στις πιθανότητες απόσβεσης $\alpha_i, i = 1, 2, 3$, όπου $\alpha_1=1/2, \alpha_2=1/4$ και $\alpha_3=1/8$.



Ποια από τις παρακάτω σχέσεις είναι αληθής:

- A: $C_1 > C_2 > C_3$
- B: $C_3 > C_1 > C_2$

Γ: $C_2 > C_3 > C_1$

Δ: $C_3 > C_2 > C_1$

15. Δίνεται ο γραμμικός συστηματικός κώδικας C, με κωδικές λέξεις

Κωδικές Λέξεις C						
c_0	0	0	0	0	0	0
c_1	0	0	1	1	1	0
c_2	0	1	0	1	0	1
c_3	0	1	1	0	1	1
c_4	1	0	0	0	1	1
c_5	1	0	1	1	0	1
c_6	1	1	0	1	1	0
c_7	1	1	1	0	0	0

Ποιο ζεύγος λέξεων από τα παρακάτω αποτελείται από λέξεις οι οποίες ανήκουν στην ίδια συνομάδα;

A. (110000, 000110)

B. (111110, 100000)

Γ. (100101, 000101)

Δ. (011101, 000000)

16. Δίνεται ο γραμμικός κώδικας C ($n=5, k=3, d=2$). Ποια από τις παρακάτω δεν μπορεί να είναι λέξη του κώδικα C;

A. 00000

B. 11100

C. 00001

D. 10011

ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ - ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Ποιο από τα παρακάτω σήματα, δεν είναι περιοδικό:
- A) $x_1(t) = \cos(2\pi 100t) + 3\cos(2\pi 200t)$
- B) $x_2(t) = \cos(100t) + 3\cos(200t)$
- Γ) $x_3(t) = \cos(100t) + 3\cos(2\pi 200t)$**
- Δ) και τα τρία σήματα, $x_1(t)$, $x_2(t)$, και $x_3(t)$ είναι περιοδικά
- 2) Ποια από τις παρακάτω ιδιότητες του Μ/Σ Fourier είναι λάθος;
- A) Όλες είναι σωστές.
- B) $a \operatorname{sinc}(at) \stackrel{F}{\leftrightarrow} \operatorname{rect}\left(\frac{f}{a}\right)$
- Γ) $a \operatorname{sinc}^2(at) \stackrel{F}{\leftrightarrow} \operatorname{tri}\left(\frac{f}{a}\right)$
- Δ) $e^{-j2\pi at} \operatorname{sinc}(t) \stackrel{F}{\leftrightarrow} \operatorname{rect}(f - a)$**
- 3) Αν ο ελάχιστος απαιτούμενος ρυθμός δειγματοληψίας κατά Nyquist ενός ημιτονοειδούς σήματος είναι 2 kHz τότε η περίοδος του σήματος είναι
- A) 0,5 msec
- B) 1 msec**
- Γ) 5 msec
- Δ) 10 msec
- 4) Ένα σήμα με μέγιστη συχνότητα φάσματος $f=1000$ Hz δειγματίζεται με τον ελάχιστο απαιτούμενο ρυθμό δειγματοληψίας και στη συνέχεια διέρχεται από ομοιόμορφο κβαντιστή PCM με 64 στάθμες κβάντισης. Το εύρος ζώνης του διαμορφωμένου κατά PCM σήματος είναι:
- A) 6000 Hz**
- B) 12000 Hz

Γ) 16000 Hz

Δ) 24000 Hz

5	Δίνεται το σήμα $x(t)=\delta(t)+\sin(2\pi 1000t)$. Ποιά από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;
---	--

1	Η συχνότητα του σήματος είναι 1000Hz και η ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας Nyquist είναι 2000Hz	2	Η συχνότητα του σήματος είναι 100Hz αλλά δεν υπάρχει ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας με το κριτήριο Nyquist.
3	Η ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας με το κριτήριο Nyquist είναι 2000Hz αλλά το σήμα δεν είναι περιοδικό.	4	Το σήμα δεν είναι περιοδικό και δεν εφαρμόζεται το κριτήριο Nyquist.

6	Έστω 4 σήματα πληροφορίας, το καθένα με εύρος ζώνης ίσο με 100Hz, τα οποία διαμορφώνουν κατά DSB/SC 4 κατάλληλα συνημιτονοειδή φέροντα και στη συνέχεια μεταδίδονται με πολυπλεξία FDM. Το ελάχιστο εύρος ζώνης που θα χρειαστεί συνολικά για τη μετάδοσή τους ισούται με:
---	--

1	100 Hz	2	400 Hz
3	800 Hz	4	1000 Hz

7	Να υπολογιστεί η συνέλιξη του σήματος $z(t) = x(t) * y(t)$, όπου $x(t)=2\text{sinc}^2(t)$ και $y(t)=\text{sinc}(2t)$		
1	$z(t) = 2\text{sinc}^2(t) \cdot \text{sinc}(2t)$	2	$z(t) = \text{sinc}^2(t)$
3	$z(t) = \text{sinc}(t)$	4	$z(t) = \text{sinc}^2(2t)$

ΔΙΚΤΥΑ - ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

8. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

(α) Η μεταγωγή πακέτων μπορεί να χρησιμοποιεί είτε ιδεατά κυκλώματα είτε αυτοδύναμα πακέτα

(β) Η μεταγωγή πακέτων προϋποθέτει αποκλειστικά τη χρήση αυτοδύναμων πακέτων.

(γ) Η μεταγωγή πακέτων προϋποθέτει αποκλειστικά την εγκατάσταση ιδεατών κυκλωμάτων.

(δ) Όλες οι προτάσεις είναι σωστές.

9. Επανεκπομπή εσφαλμένων δεδομένων μπορεί να διενεργηθεί:

(α) Στο Επίπεδο Ζεύξης δεδομένων του μοντέλου αναφοράς OSI

(β) Στο Επίπεδο Συνόδου του μοντέλου αναφοράς OSI

(γ) Στο Επίπεδο Παρουσίασης του μοντέλου αναφοράς OSI

(δ) Στο Επίπεδο Δικτύου του μοντέλου αναφοράς OSI

10. Ποιο από τα παρακάτω πρωτόκολλα είναι πρωτόκολλο επανεκπομπής πλαισίων στο επίπεδο ζεύξης :

(α) του εναλλασσόμενου bit (ABP)

(β) της οπισθοχώρησης κατά N (GBN)

(γ) της επιλεκτικής επανάληψης (SRP)

(δ) και τα τρία πρωτόκολλα: ABP, GBN, SRP

11. Στον αλγόριθμο CRC (Cyclic Redundancy Check), το πολυώνυμο $M(x) = x^9 + x^6 + x^5 + x^4 + x^2 + 1$ αντιστοιχεί στο μήνυμα:

(α) 100111011

(β) 11001110101

(γ) 1001110101

(δ) 1001100101

12. Παρουσία σφαλμάτων μεταφοράς, άπειρου buffer τόσο σε αποστολέα όσο και παραλήπτη, και για κοινές τιμές του μεγέθους παραθύρου W , του χρόνου προθεσμίας T του μήκους πλαισίου και του ρυθμού εκπομπής στη ζεύξη, το πρωτόκολλο SRP έχει:

(α) την ίδια απόδοση με το πρωτόκολλο GBN

(β) καλύτερη απόδοση από το πρωτόκολλο GBN

(γ) χειρότερη απόδοση από το πρωτόκολλο GBN

(δ) δεν μπορεί να υπολογιστεί εκ των προτέρων καθότι εξαρτάται και από άλλες παραμέτρους

13. Δύο κόμβοι χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο GBN για την μετάδοση πλαισίων μεταξύ τους με παράθυρο $W=5$. Ο ένας κόμβος μεταδίδει 5 πλαίσια (1,2,3,4,5) στον άλλον, εκ των οποίων χάνεται το 3ο πλαίσιο ενώ πριν τη λήξη του χρονομετρητή που αφορά στο πλαίσιο 3 έχει παραλάβει επιβεβαιώσεις για τα πλαίσια 1 και 2 και έχει μεταδώσει τα πλαίσια 6 και 7. Πότε και ποια πακέτα αναμεταδίδονται;

(α) Με τη λήξη του χρονομετρητή του πλαισίου 3, αναμεταδίδεται μόνο το πλαίσιο 3 που χάθηκε.

(β) Με τη λήξη του χρονομετρητή του πλαισίου 3, αναμεταδίδονται όλα τα πλαίσια από το 3 και μετά (3,4,5,6,7).

(γ) Με τη λήξη του χρονομετρητή του πλαισίου 3, αναμεταδίδονται πάλι όλα τα πλαίσια (1-5).

(δ) Με τη λήξη του χρονομετρητή του πλαισίου 3, αναμεταδίδονται μόνο τα πλαίσια 3, 6 και 7 καθότι ο αποστολέας έλαβε επιβεβαιώσεις για τα 1 και 2.

14. Η απόδοση του πρωτοκόλλου CSMA/CD :

(α) Είναι ανάλογη της μέγιστης απόστασης των κόμβων

(β) Είναι ανάλογη της ταχύτητας μετάδοσης των κόμβων

(γ) Είναι αντιστρόφως ανάλογη της ταχύτητας διάδοσης στο μέσο

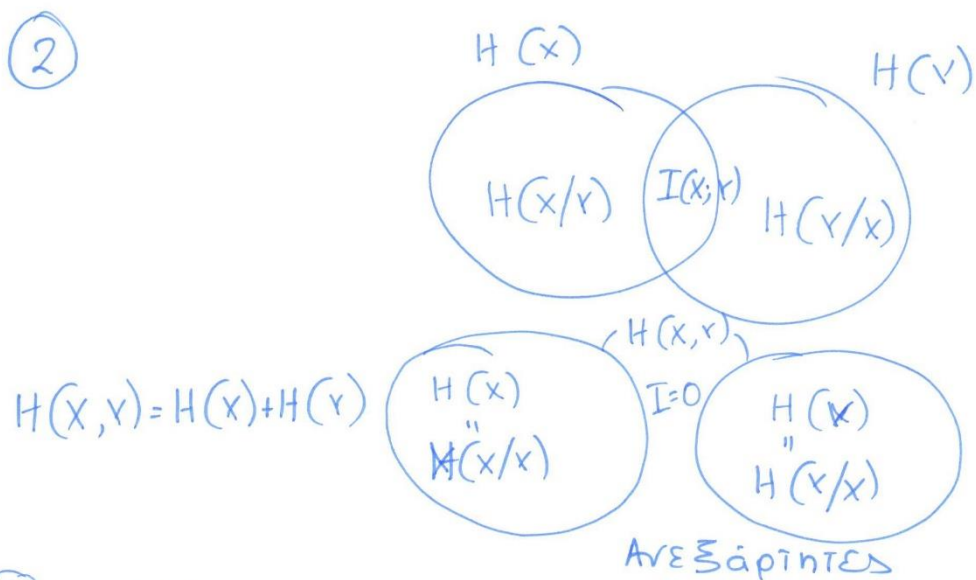
(δ) Είναι ανάλογη του μεγέθους των πακέτων που μεταδίδονται από τους κόμβους

ΣΧΟΛΙΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

① $\theta \eta$
 $3 \text{ πιθανότητες} \rightarrow 1$
 $3 \text{ πιθανότητες} \rightarrow 6$
 $\left. \begin{array}{l} 3 \text{ πιθανότητες} \rightarrow 1 \\ 3 \text{ πιθανότητες} \rightarrow 6 \end{array} \right\} 2 \text{ τύποις}$
 $\text{6 ενδεχόμενα} \rightarrow P_i = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

Multiple Choice (B) 1x

$H(s_i) = -\log 1/2 = 1 \text{ bit}$



③ $\left\{ \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16} \right\}$

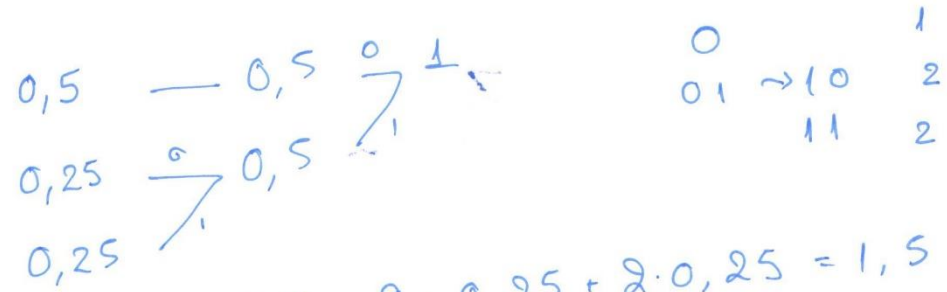
\bar{L}
 $\frac{1}{2} + 2 \cdot \frac{1}{4} + 3 \cdot \frac{1}{8} + 4 \cdot \frac{1}{16} + 4 \cdot \frac{1}{16}$
 $\frac{8 + 8 + 6 + 4 + 4}{16} = \frac{30}{16}$
 $1,875 = \text{avg}$

$\frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow 1$
 $\frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{2}$
 $\frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{4}$
 $\frac{1}{16} \rightarrow \frac{1}{8}$
 $\frac{1}{16} \rightarrow \frac{1}{8}$
 $\frac{1}{10}$

$\max = \log_2 5 = 2,32$
 $1,5 < \bar{L} \leq 2$

4

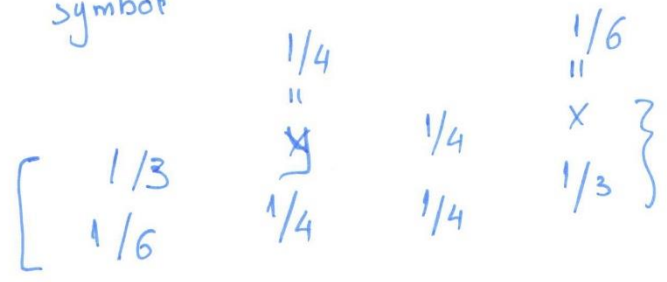
$$\{0,25, 0,25, 0,5\}$$



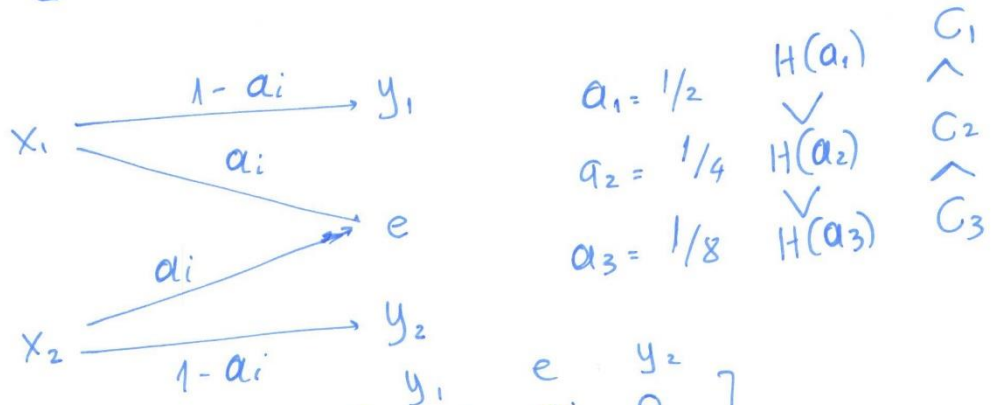
$$1 \cdot 0,5 + 2 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,25 = 1,5$$

$$1,5 \frac{\text{bits}}{\text{symbol}} \times 3000 \frac{\text{symbols}}{\text{sec}} = 4500 \frac{\text{bits}}{\text{sec}}$$

5



6



$$P(x/x) = x_2 \begin{bmatrix} y_1 & e & y_2 \\ x_1 & 1-a_i & a_i & 0 \\ & 0 & a_i & 1-a_i \end{bmatrix}$$

$$H(x/x) = -(1-a_i) \log(1-a_i) - a_i \log a_i = H(a_i)$$

$$C = \max (H(x) - H(x/x)) = \log 3 - H(a_i)$$

$$H(1/2) = 2 \cdot 1/2 \log 1/2 = 1$$

$$H(1/8) = -1/8 \log 1/8 - 7/8 \log 7/8 = 0,54$$

7

<u>0</u> <u>0</u> 0 0 0 0	<u>1</u> 1 0 0 0 0
0 0 1 1 1 0	
0 1 0 1 0 1	
0 1 1 0 1 1	
1 0 0 0 1 1	
1 0 1 1 0 1	
<u>1</u> <u>1</u> 0 1 1 0	<u>0</u> 0 1 1 0
1 1 1 0 0 0	

XI

8

d = 2

0 0 0 0 1 → βάρος 1 ≠ 4



$\cos(100t) + 3 \cos(2\pi 200t)$

$\cos(2\pi \frac{100}{2\pi} t) + 3 \cos(2\pi 200t)$

$T_1 = \frac{2\pi}{100}$

$T_2 = \frac{1}{200}$

$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\frac{2\pi}{100}}{\frac{1}{200}} = 2\pi \cdot \frac{200}{100}$ άρρητος

②

$$e^{-j2\pi at} \operatorname{sinc}(t) \leftrightarrow \operatorname{rect}(f+a)$$

$$e^{-j2\pi f_0 t} \cdot x(t) \leftrightarrow X(f+f_0)$$

③

$$f_{s\min} = 2 \text{ kHz}$$

$$f = \frac{f_{s\min}}{2} = 1 \text{ kHz}$$

$$T = 1/f = 1 \text{ msec}$$

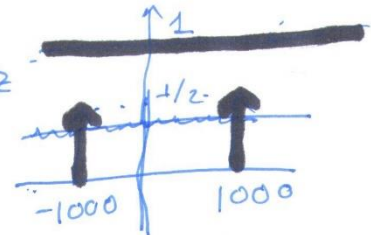
④

$$f = 1000 \text{ Hz}$$

$$f_s = 2000 \text{ Hz}$$

$$L = 64 \quad \log_2 L = 6$$

$$W = \frac{1}{2} \cdot 2000 \cdot 6 = 6000 \text{ Hz}$$



⑤

$$x(t) = \delta(t) + \sin(2\pi \cdot 1000t)$$

$$X(f) = \frac{1}{2j} \left[\delta(f-1000) - \delta(f+1000) \right]$$

συνεχές, απεριόριστο φάσμα

μη ηεριοδιώ

δεν δειχτ ατι ιεραι
κατὰ Nyquist

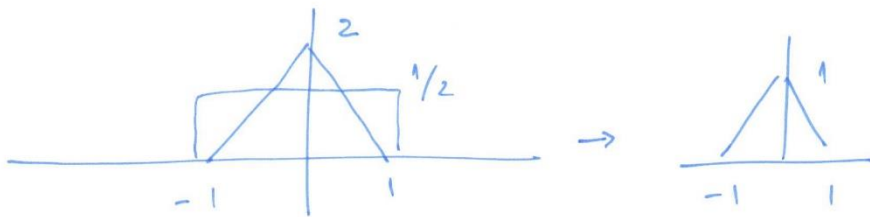
⑥ $W_x = 100 \text{ Hz}$ x III

DSB/SC $\rightarrow W_{\text{DSB}} = 200 \text{ Hz}$

4 x DSB/SC $\rightarrow W = 4 \cdot 200 \text{ Hz} = 800 \text{ Hz}$
(FDMA)

⑦ $2 \text{ sinc}^2(t) * \text{sinc}(2t)$ $\text{sinc}^2(t)$

$2 \text{ tri}(f) \cdot \frac{1}{2} \text{rect}\left(\frac{f}{2}\right) = \text{tri}(f)$



4x

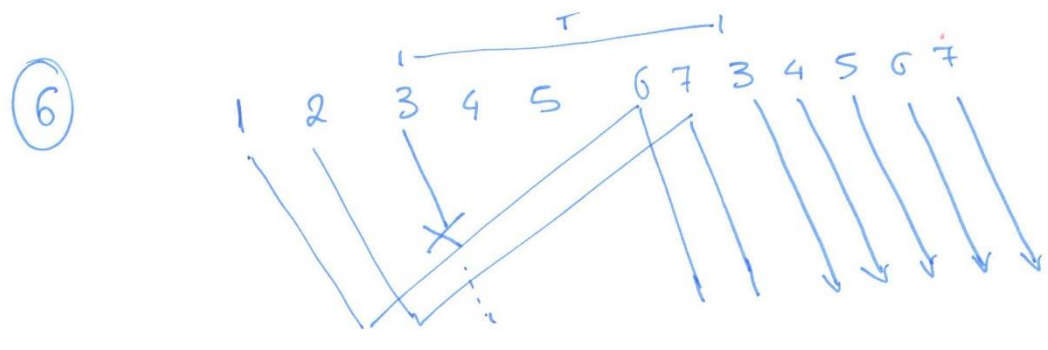
① Μεταγωγή πακέτων $\left\{ \begin{array}{l} \text{αυτοδύναμα} \\ \text{ιδεατά κυκλώματα} \end{array} \right.$ πακέτα

② Επανεπιλογή πακέτων \rightarrow link layer

③ ABP GBN SRP \rightarrow

④ $x^9 + x^6 + x^5 + x^4 + x^2 + 1$
9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
1 0 0 1 1 1 0 1 0 1

5) $\eta_{SRP} > \eta_{GBM}$ $f < 1$



7)

$$\eta = \frac{1}{1 + 5 \frac{PROP}{TRANSP}} = \frac{1}{1 + 5 \frac{d}{v} \frac{R}{[P]}}$$



~~8)~~