α) Το φορτίο q δέχεται μεγαλύτερη δύναμη από το Q_2 όταν τοποθετηθεί στο μέσον της απόστασης d. Άρα θα ξεκινήσει να επιταχύνεται πλησιάζοντας το φορτίο Q_1. Μέγιστη ταχύτητα θα αποκτήσει σε απόσταση x από το Q_1. Στη θέση αυτή το φορτίο q δέχεται ΣF = 0 (καθώς πλησιάζει το φορτίο Q_1 η επιτάχυνση του q μειώνεται μέχρι να μηδενιστεί στιγμιαία).

Ισχύει: $\Sigma F = 0 \Rightarrow F_1 = F_2 \Rightarrow \frac{kQ_1q}{x^2} = \frac{kQ_2q}{(d-x)^2} \Rightarrow \frac{Q}{x^2} = \frac{4Q}{(d-x)^2} \Rightarrow 4x^2 = (d-x)^2 \Rightarrow$

$\Rightarrow (2x)^2 = (3-x)^2 \Rightarrow x = -3m < 0$ (απορρίπτεται) ή $x = 1m$ (δεκτή)

β) Το φορτίο q συνεχίζει να πλησιάζει το Q_1 επιβραδυνόμενο μέχρι να σταματήσει στιγμιαία σε απόσταση y από αυτό. Αφού στο σύστημα των τριών φορτίων δεν ασκούνται μη συντηρητικές δυνάμεις μπορούμε να εφαρμόσουμε ΑΔΜΕ και έχουμε:

$E_{αρχ} = E_{τελ} \Rightarrow K_{αρχ} + U_{αρχ} = K_{τελ} + U_{τελ} \Rightarrow \frac{kQ_1q}{\frac{d}{2}} + \frac{kQ_2q}{\frac{d}{2}} + \frac{kQ_1Q_2}{d} = \frac{kQ_1q}{y} + \frac{kQ_2q}{d-y} +$

$+ \frac{kQ_1Q_2}{d} \Rightarrow \frac{2kQq}{d} + \frac{2k4Qq}{d} = \frac{kQq}{y} + \frac{k4Qq}{d-y} \Rightarrow \frac{10}{d} = \frac{1}{y} + \frac{4}{d-y} \Rightarrow$

$\Rightarrow 10y^2 - 21y + 9 = 0$

Οι λύσεις είναι $y = 0{,}6m$ (δεκτή) και $y = 1{,}5m$ (απορρίπτεται αφού αντιστοιχεί στην αρχική θέση του q).

Ψαρουδάκης Μανώλης, Φυσικός