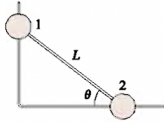
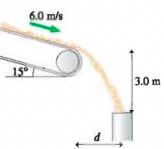
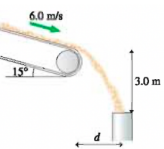
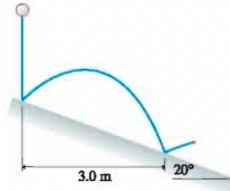


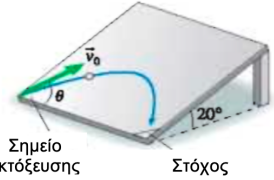
ΦΥΣ. 111

3^ο ΣΕΤ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

Επιστροφή 28.09.2020

1. Η Μαρία πετά μία μπάλα κατακόρυφα προς τα πάνω. Ο Νίκος παρατηρεί τη μπάλα από ένα παράθυρο το οποίο βρίσκεται 5m πάνω από το σημείο ρίψης της μπάλας. Η μπάλα περνά από την θέση που βρίσκεται ο Νίκος και όταν ξαναπερνά από την ίδια θέση κατά την κάθοδό της έχει ταχύτητα $v = 10\text{m/s}$. Να βρείτε την ταχύτητα με την οποία η Μαρία έριξε την μπάλα.
2. Μία οδηγός οδηγεί το αυτοκίνητό της με ταχύτητα 20m/s όταν βλέπει το φανάρι της τροχαίας που βρίσκεται σε απόσταση 200m να γίνεται κόκκινο. Ξέρει ότι φανάρι παραμένει κόκκινο για 15s πριν αλλάξει και πάλι σε πράσινο. Της παίρνει 1s να αποφασίσει να πατήσει φρένο και ελαττώσει ταχύτητα. Ποιά θα είναι η ταχύτητά της όταν φθάνοντας στο φανάρι αυτό αλλάζει σε πράσινο;
3. Δύο μάζες όπως στο διπλανό σχήμα συνδέονται μεταξύ τους με μία λεπτή ράβδο μήκους L και μπορούν να γλιστρούν κατά μήκος δύο λείων συρμάτων. Να αποδείξετε ότι η σχέση που συνδέει τις δύο ταχύτητες είναι της μορφής:
 $v_{2x} = -v_{1y} \tan \theta$.
4. Ένα πιστόλι σημαδεύει οριζόντια έναν στόχο που βρίσκεται 50m μακριά. Η σφαίρα χτυπά στον στόχο 2.0cm κάτω από το σημείο στόχευσης. Να βρείτε (α) τον χρόνο πτήσης της σφαίρας και (β) την αρχική ταχύτητα της σφαίρας.
5. Άμμος μεταφέρεται με την βοήθεια ενός ιμάντα μέσα σε έναν σωλήνα. Ο ιμάντας έχει κλίση 15° ως προς τον ορίζοντα και κινείται με ταχύτητα 6.0m/s. Ο σωλήνας βρίσκεται 3.0m κάτω από το τέλος του ιμάντα όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Ποια είναι η οριζόντια απόσταση μεταξύ του ιμάντα και του σωλήνα;
6. Μία γάτα κυνηγά ένα ποντικάκι. Το ποντικάκι τρέχει σε ευθεία γραμμή με ταχύτητα 1.5m/s. Αν η γάτα πηδά από το έδαφος σε 30° γωνία και ταχύτητα 4.0m/s, σε ποιά απόσταση από το ποντικάκι θα πρέπει να επιχειρήσει το άλμα της ώστε να προσγειωθεί πάνω στο άτυχο ποντικάκι;
7. Παίζετε με ένα φίλο σας, στο διάδρομο του κτιρίου. Ο ένας ρίχνει μια μπάλα προς τον άλλο που πρέπει να την πιάσει. Η απόσταση από το δάπεδο του διαδρόμου στο ταβάνι είναι D και ρίχνετε τη μπάλα με αρχική ταχύτητα $v_0 = \sqrt{6gD}$. Ποια είναι η μέγιστη οριζόντια απόσταση (συναρτήσει του ύψους D) που μπορεί να καλύψει η μπάλα χωρίς να χτυπήσει στο δάπεδο. (Υποθέστε ότι ρίχνεται τη μπάλα από το ύψος του εδάφους).
8. Μία λαστιχένια μπάλα αφήνεται να πέσει πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο το οποίο σχηματίζει γωνία κλίσης 20° με την οριζόντια διεύθυνση, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η μπάλα αναπηδά από την κεκλιμένη επιφάνεια με την ίδια γωνία με την οποία προσπίπτει στην επιφάνεια. Η επόμενη αναπήδηση της μπάλας είναι 3.0m από το σημείο της πρώτης αναπήδησης. Με ποιά ταχύτητα αναπηδά η μπάλα κατά την πρώτη πρόσκρουση - αναπήδησή της;

9. Ένα ελατήριο βρίσκεται στην άκρη μιας κεκλιμένης επιφάνειας που σχηματίζει γωνία 20° με την οριζόντια διεύθυνση. Το ελατήριο χρησιμοποιείται για να εκτοξεύσει μικρές μπάλες με ταχύτητα 3.0m/s . Οι μπάλες κινούνται πάνω στην κεκλιμένη επιφάνεια όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Οι μπάλες θα πρέπει να πέσουν σε στόχο που βρίσκεται στην απέναντι από το ελατήριο κάτω γωνία της κεκλιμένης επιφάνειας και σε απόσταση 2.5m από το σημείο εκτόξευσης. Ποιά θα πρέπει να είναι η γωνία βολής θ , του εκτοξευτήρα;



10. Ένα βλήμα βάλλεται με ταχύτητα v_0 και με γωνία θ (ως προς τον ορίζοντα) από τη βάση ενός κεκλιμένου επιπέδου κλίσης φ . (α) Να δείξετε ότι το βεληνεκές του βλήματος πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο δίνεται από τη σχέση:

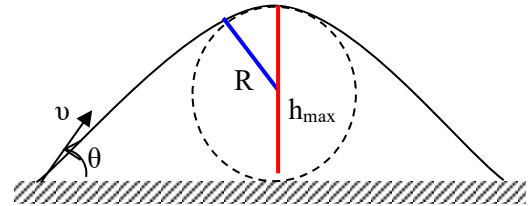
$$\frac{2v_0^2 \cos\theta \sin(\theta - \varphi)}{g \cos^2 \varphi}$$

(β) Για ποια γωνία θ έχουμε το μέγιστο βεληνεκές;

11. Ένα βλήμα βάλλεται με ταχύτητα v και γωνία θ . Να βρεθεί η ακτίνα κλίσης (ακτίνα κλίσης ορίζεται σαν η ακτίνα ενός κύκλου που εφάπτεται της παραβολής σε κάθε σημείο της όπως στο παρακάτω σχήμα) της παραβολικής κίνησης για τις ακόλουθες τρεις περιπτώσεις:

(α) στο μέγιστο ύψος της τροχιάς

(β) στο σημείο βολής του βλήματος (αρχή της παραβολής)



(Υπόδειξη: Και για τα δύο υπο-ερωτήματα ξέρετε την ταχύτητα και την αντίστοιχη επιτάχυνση στην αρχή και στο μέγιστο ύψος της τροχιάς. Θεωρήστε ότι η επιτάχυνση στη διεύθυνση της ακτίνας δίνεται από τη σχέση $a = v^2/R$ όπου v η ταχύτητα κάθετη στην ακτίνα και R η ακτίνα του αντίστοιχου κύκλου).

(γ) Με ποια γωνία πρέπει να εκτοξεύσουμε το βλήμα ώστε η ακτίνα κλίσης στο μέγιστο ύψος να ισούται με το μισό του μέγιστου ύψους; (δείτε το σχήμα).

12. Ένα κανόνι όταν στοχεύει κατακόρυφα προς τα πάνω, παρατηρείται ότι ρίχνει μία οβίδα σε ένα μέγιστο ύψος L . Μια άλλη οβίδα ρίχνεται αργότερα με την ίδια ταχύτητα, αλλά αυτή τη φορά το κανόνι σημαδεύει κατά μήκος ενός κεκλιμένου επιπέδου, μήκους L , και γωνίας κλίσης θ . Ποια πρέπει να είναι η γωνία ώστε η οβίδα να διανύσει την μεγαλύτερη οριζόντια απόσταση d , την στιγμή που επιστρέφει στο ύψος της κορυφής του κεκλιμένου επιπέδου;

