

ԽՆԴԻՐ 1. Ամերիկայում գտնվող Գիգանտ կոչվող հեյզերի շատրվանած ջրի սյան բարձրությունը հասնում է մինչև 91 մ: Որոշե՛ք, թե ինչ արագությամբ է ջուրը դուրս ժայթքում գետնից:

Լուծում:

Ջրի ժայթքման արագությունը որոշենք՝ օգտվելով էներգիայի պահպանման օրենքից: Գետնի մակերևույթին Δm զանգվածով ջրի կինետիկ էներգիան ամենավերին կետում փոխակերպվում է պոտենցիալ էներգիայի՝

$$\frac{\Delta m v_0^2}{2} = \Delta m g h$$

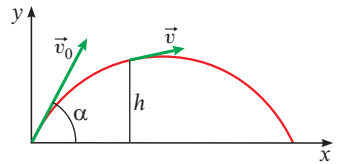
Որտեղից՝ $v_0 = \sqrt{2gh} \approx 42$ մ/վ, կամ մոտավորապես 150 կմ/ժ:

Պատասխան՝ 150 կմ/ժ:

ԽՆԴԻՐ 2. Օգտվելով շարժման հավասարումներից՝ ապացույե՛ք, որ օդի դիմադրությունն անտեսելիս հորիզոնի նկատմամբ անկյան տակ նետված մարմնի լրիվ մեխանիկական էներգիան պահպանվում է:

Լուծում:

Ժամանակի սկզբնական պահին մարմնի լրիվ մեխանիկական էներգիան՝ $E_1 = mv_0^2/2$: Ժամանակի մեկ այլ կամայական t պահին մարմնի լրիվ մեխանիկական էներգիան (տե՛ս նկարը)՝



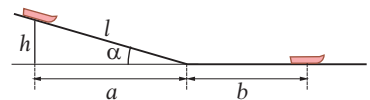
$$E_2 = \frac{mv^2}{2} + mgh :$$

Մարմնի բարձրությունը՝ $h = v_0 \sin \alpha \cdot t - gt^2/2$: Քանի որ $v_x = v_0 \cos \alpha$, իսկ $v_y = v_0 \sin \alpha - gt$, ապա $v^2 = v_x^2 + v_y^2 = v_0^2 - 2v_0 g t \sin \alpha + g^2 t^2$: Այս արտահայտությունները տեղադրելով $-h$ բանաձևի մեջ, կստանանք՝

$$E_2 = \frac{mv^2}{2} = E_1 :$$

ԽՆԴԻՐ 3. 2 մ բարձրությամբ և 4 մ հիմքով լանջով սկսում է սահել սահնակը, որը կանգ է առնում լանջի ստորոտից 36 մ ճանապարհ անցնելուց հետո: Որքա՞ն է 2 փման գործակիցը, եթե այն ամբողջ ճանապարհին նույնն է: Օդի դիմադրությունն անտեսե՛ք: Ազատ անկման արագացումը համարե՛ք 10 մ/վ²:

Լուծում: Սահնակի կինետիկ էներգիան սկզբնական և վերջնական դիրքերում զրո է (տես նկարը): Որպես պոտենցիալ էներգիայի հաշվարկման զրոյական մակարդակ ընդունենք ճանապարհի հորիզոնական տեղամասը: Այդ դեպքում լանջի գագաթին սահնակի պոտենցիալ էներգիան mgh է, իսկ հորիզոնական տեղամասում՝ զրո: Սահնակի մեխանիկական էներգիայի փոփոխությունը հավասար է ամբողջ ճանապարհին 2 փման ուժի կատարած աշխատանքին՝ $-mgh = A_{2\text{փ}}$: Շփման ուժի աշ-



$$\begin{aligned} h &= 2 \text{ մ} \\ a &= 4 \text{ մ} \\ b &= 36 \text{ մ} \\ g &= 10 \text{ մ/վ}^2 \end{aligned}$$

աշխատանքը հավասար է $-mgh = A_{2\text{փ}}$: Շփման ուժի աշ-

խատանքը թեք հարթության վրա՝ $A_{2\psi 1} = -\mu mg \cos \alpha \cdot l$, իսկ հորիզոնական տեղամասում՝ $A_{2\psi 2} = -\mu mg \cdot b$: Քանի որ $l \cos \alpha = a$, ապա ամբողջ աշխատանքը՝ $A_{2\psi} = -\mu mg(a + b)$: Այսպիսով՝ $mgh = \mu mg(a + b)$, որտեղից՝ $\mu = h/(a + b) = 0,05$:

Պատասխան՝ 0,05:

ԽՆԴԻՐ 4. Ոչ մեծ մարմինն առանց շփման սկսում է սահել R շառավղով կիսագնդի գագաթից: Կիսագնդի հիմքից հաշված՝ ի՞նչ բարձրությունից մարմինը կպոկվի կիսագնդի մակերևույթից:

Լուծում: Եթե որպես պոտենցիալ էներգիայի գրոյական մակարդակ ընտրենք կիսագնդի հիմքը, ապա գագաթին մարմնի պոտենցիալ էներգիան կլինի mgR , իսկ կինետիկ էներգիան՝ զրո: Պոկվելու պահին նրա պոտենցիալ էներգիան mgh է, իսկ կինետիկը՝ $mv^2/2$: Համաձայն լրիվ մեխանիկական էներգիայի պահպանման օրենքի՝

$$mgR = \frac{mv^2}{2} + mgh : \quad (1)$$

Համաձայն Նյուտոնի երկրորդ օրենքի՝ $m\vec{g} + \vec{N} = m\vec{a}$, որտեղ \vec{N} -ը կիսագնդի հակազդեցության ուժն է: Պրոյեկտելով (1) հավասարումը մարմինը կիսագնդի կենտրոնին միայնող ուղղի վրա, կստանանք՝ $mg \cos \alpha - N = ma_n$: Քանի որ $a_n = v^2/R$, $\cos \alpha = h/R$, իսկ պոկվելու պահին $N = 0$, $h = h_0$, ապա $v^2 = h_0 g$: Տեղադրելով այս արտահայտությունը (1) հավասարման մեջ, կստանանք՝ $h_0 = 2R/3$:

Պատասխան՝ $h_0 = 2R/3$: