

## 1-Amaliy mashg‘ulot

**Mavzu: Ilgarilanma harakat kinematikasi va dinamikasi.**

Ko‘chishlar quyidagicha topiladi.

$$\Delta x = x_2 - x_1, \quad \Delta y = y_2 - y_1, \quad \Delta z = z_2 - z_1$$

Ikkita o‘q bo‘yicha ko‘chish esa quyidagicha topiladi.

$$S_x = x_2 - x_1, \quad S_y = y_2 - y_1$$

$$S = \sqrt{S_x^2 + S_y^2}$$

Uch o‘lchamli harakatda ko‘chish quyidagicha topiladi:

$$S_x = x_2 - x_1, \quad S_y = y_2 - y_1, \quad S_z = z_2 - z_1$$

$$S = \sqrt{S_x^2 + S_y^2 + S_z^2}$$

To‘g‘ri chiziqli tekis harakat bo‘lganda tezligi quyidagicha topiladi

$$v = S/t$$

Tekis harakatda yo‘l

$$S = vt$$

$$V = \text{const}, \quad a = 0$$

Harakat tenglamasi esa ( $x$  o‘q uchun)

$$x = x_0 + S \quad \text{yoki} \quad x = x_0 + vt$$

Umumiy holatda o‘rtacha tezlikni topish formulasi umumiy bosib o‘tilgan yo‘lni shu yo‘llarni bosish uchun sarflagan vaqtga nisbati bilan topiladi.

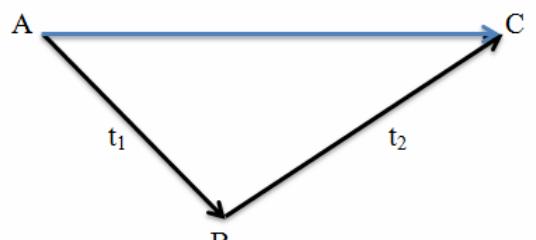
$$\vartheta_{o'rt} = \frac{S_{um}}{t_{um}}$$

Skalyar ko‘rinishda:

$$\vartheta_{o'rt} = \frac{S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n} = \frac{AB + BC}{t_1 + t_2}$$

Vektor ko‘rinishda:

$$\vec{\vartheta}_{o'rt} = \frac{\vec{S}}{t_{um}} = \frac{|\overrightarrow{AC}|}{t_1 + t_2}$$



Yo‘l teng ikkiga bo‘linganda o‘rtacha tezlik quyidagicha topiladi:

$$\vartheta_{o'rt} = \frac{2\vartheta_1\vartheta_2}{\vartheta_1 + \vartheta_2}$$

Yo‘l teng uchga bo‘linganda o‘rtacha tezlik quyidagicha topiladi:

$$\vartheta_{o'rt} = \frac{3\vartheta_1\vartheta_2\vartheta_3}{\vartheta_1\vartheta_2 + \vartheta_2\vartheta_3 + \vartheta_1\vartheta_3}$$

Vaqtlar teng bo‘lganda o‘rtacha tezlik quyidagicha topiladi:

$$\vartheta_{o'rt} = \frac{\vartheta_1 + \vartheta_2 + \dots + \vartheta_n}{n}$$

Barcha harakat nisbiydir. Bir nechta jismlarning harakati o‘rganilayotganda va bir jismning harakati ikkinchi jismning harakatiga ta’sir ko‘rsatmaganda hosil bo‘ladigan tezlik **nisbiy tezlik deyiladi**.

Nisbiy tezlik formulasi(1-jismning ikkinchi jismga nisbatan tezligi):

$$\vec{\vartheta}_{nis} = \vec{\vartheta}_1 - \vec{\vartheta}_2,$$

$$\vartheta_{nis} = \sqrt{\vartheta_1^2 + \vartheta_2^2 - 2\vartheta_1\vartheta_2 \cos \alpha}$$

Bir nechta jismlarning harakati o‘rganilayotganda va bir jismning harakati ikkinchi jismning harakatga ta’sir ko‘rsatganda hosil bo‘ladigan tezlik **natijaviy tezlik deyiladi**.

Natijaviy tezlik formulasi:

$$\vec{\vartheta}_{nat} = \vec{\vartheta}_1 + \vec{\vartheta}_2,$$

$$\vartheta_{nat} = \sqrt{\vartheta_1^2 + \vartheta_2^2 + 2\vartheta_1\vartheta_2 \cos \alpha}$$

Tezlanish deb, vaqt birligi ichida tezlikning o‘zgarishini ifodalovchi vektor kattalikka aytiladi. Agar jismning harakat tenglamasi berilgan bo‘lsa undan ikkinchi tartibli hosilaga teng.

$$\vec{a} = \frac{d\vec{\vartheta}}{dt} \quad a = \frac{\Delta \vartheta}{\Delta t} \quad a = \frac{d^2 S}{dt^2}$$

**Oniy tezlik deb**, jismning ixtiyoriy vaqtdagi(ondagi) erishgan tezligiga aytiladi.

$$\vartheta = \frac{dS}{dt} \quad \vartheta = \vartheta_0 \pm at$$

,

**To‘g‘ri chiziqli teks tezlanuvchan harakat deb,** jismning harakati davomida, teng vaqtlar ichida tezligini bir xilda ortib borishiga aytiladi.

To‘g‘ri chiziqli teks tezlanuvchan harakatda bosib o‘tilgan yo‘l formulalari quyidagicha topiladi:

$$S = \vartheta_0 t + \frac{at^2}{2} \quad S = \frac{\vartheta^2 - \vartheta_0^2}{2a}$$

,

*t*-sekundagi ko‘chishni topish:

$$S = \frac{a}{2}(2t - 1)$$

**To‘g‘ri chiziqli teks sekinlanuvchan harakat deb,** jismning harakati davomida, teng vaqtlar ichida tezligini bir xilda kamayib borishiga aytiladi.

To‘g‘ri chiziqli teks sekinlanuvchan harakatda bosib o‘tilgan yo‘l formulalari quyidagicha topiladi:

$$S = \vartheta_0 t - \frac{at^2}{2} \quad S = \frac{\vartheta_0^2 - \vartheta^2}{2a}$$

,

*t-(n-)*sekundagi ko‘chishni topish:

$$S = \vartheta_0 - \frac{a}{2}(2t - 1)$$

Tormozlanish yo‘lini topish formulasi:

$$S = \frac{\vartheta_0}{2}t$$

Jismlarning erkin tushishi deb, jismning faqat yerning tortish kuchi tufayli havosiz bo‘shliqda (vakuumda) tushishiga aytiladi. Erkin tushayot-gan jismning harakati teks tezlanuvchan bo‘ladi.

Erkin tushayotgan jismning oniy tezligini topish formulasi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

$$\vartheta = \vartheta_0 + gt$$

Ixtiyoriy vaqtdagi tushgan balandligini topish formulasi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

$$h = \vartheta_0 t + \frac{gt^2}{2}$$

Ixtiyoriy tezlikka erishgandagi balandlikni topish formulasi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

$$h = \frac{\vartheta^2 - \vartheta_0^2}{2g}$$

Agar boshlang‘ich tezliksiz bo‘lsa:

$$h = \frac{\vartheta^2}{2g}$$

t- sekunddagi ko‘chishni topish formulasi:  $h = \frac{a}{2}(2t - 1)$

Boshlang‘ich tezliksiz  $\Delta t$  vaqt intervali bilan tashlangan jismlar orasidagi eng katta masofani topish:  $\Delta h = \frac{g}{2}(2t \cdot \Delta t - \Delta t^2)$

Yuqoriga tik otilgan jism harakat teks sekinlanuvchan harakat bo‘ladi. Yuqoriga tik otilgan jismni oniy tezligini topish formulasi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

$$\vartheta = \vartheta_0 - gt$$

Ixtiyoriy vaqtdagi ko‘tarilgan balandligini toppish formulasi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:  $h = \vartheta_0 t - \frac{gt^2}{2}$

Ixtiyoriy tezlikka erishgandagi balandlikni topish formulasi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

$$h = \frac{\vartheta_0^2 - \vartheta^2}{2g}$$

Ko‘tarilish vaqtini topish formulasi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

$$t_k = \frac{\vartheta_0}{g}$$

Tik yuqoriga ketma-ket  $\Delta t$  vaqt intervali bilan otilgan ikkita jismning uchrashish vaqlari:

$$1-tosh uchun: \quad t_1 = \frac{\vartheta_0}{g} + \frac{\Delta t}{2}$$

$$2\text{-tosh uchun: } t_2 = \frac{\vartheta_0}{g} - \frac{\Delta t}{2}$$

### Mustaqil yechish uchun masalalar

**1.1.** 20 m/s tezlik bilan tekis harakatlanayotgan 500 m uzunlikdagi avtobuslar kolonnasi uzunligi 700 m bo'lgan shaharchaga kirib bormoqda. Qancha vaqtdan so'ng (s) kolonna shaharchadan butunlay chiqib ketadi?

**1.2.** Ikkita moddiy nuqtaning harakat tenglamasi  $x_1 = -4 - 5t$  va  $x_2 = 6 - 6t$  ko'inishga ega. Ular qancha vaqtdan (s) keyin uchrashadi?

**1.3.** Kemandan dengiz tubiga ultratovush signali yuborildi. Bu signal kemaning exolokatori tomonidan 2 sekunddan keyin qabul qilindi. Agar tuzli suvda tovushning tezligi 1500 m/s ga teng bo'lsa, kema joylashgan nuqtadagi dengiz chuqurligini (m) toping.

**1.4.** Oqim tezligini aniqlash maqsadida daryoga tashlangan po'kak 50 s davomida 60 m masofani bosib o'tdi. Po'kak tezligini oqim tezligiga teng deb hisoblab, suvning oqish tezligini toping.

**1.5.** Samolyot 5 minut ichida 100 km masofani bosib o'tdi. Samolyot tezligini m/c va km/h larda aniqlang.

**1.6.** Qaysi biri katta tezlikka ega: bir soatda 1200 km yo'l bosgan samolyotni tezligimi, yoki miliqdandan 760 m/c tezlik bilan uchib chiqqan o'qni tezligimi?

**1.7.** Ikki velosipedchining harakat tenglamalari  $x_1 = 5t$ ,  $x_2 = 150 - 10t$  ko'inishida berilgan. Uning uchrashish vaqtini va uchrashish joyini aniqlang.

**1.8.** Jismning  $t=1$  s vaqt momentida fazodagi kordinatalari  $x_0 = -2$  m,  $y_0 = 2$  m. Jism 3c vaqt momentida kordinatalari  $x_0 = 3$  m,  $y_0 = -3$  m bo'lgan nuqtaga ko'chdi. Agar u to'g'ri chiziqli tekis harakat qilgan bo'lsa, jismning harakat tezligini toping.

**1.9.** 36 km/h tezlikda harakatlanayotgan poyezd vagoniga uning harakat yo'nalishiga perpendikuliyar yo'nalishda o'q uzildi. O'q vagon devorlarini teshib o'tganda, tirkishlar bir biridan 3 sm ga siljidi. Vagon kengligi 2.7 m bo'lsa, o'qning tezligini aniqlang.

**1.10.** Velosipedchi A punkitdan B punkitga tomon doimiy 20 km/h tezlik bilan yo'lga chiqdi. Oradan 15 minut o'tgach B punkitdan A ga tomon 20 km/h tezlik bilan ikkinchi velosipedchi yo'lga chiqdi. Punktlar orasidagi masofa 55 km. Ikkinchi velosipedchi yo'lga chiqqanidan qancha vaqt o'tib, ular uchrashadi?

**1.11.** Shahar va qishloq orasidagi masofa 80 km. Shahardan dam olish maskani tomon 50 km/h tezlik bilan avtomobil yo'lga chiqdi. Avtomobil bilan bir vaqtda qishloqdan ham dam olish maskani tomon 30 km/h tezlikda motosiklchi yo'lga chiqdi. Shahardan qanday masofada avtomobil motosiklchini quvib yetadi?

**1.12.** Ali va Vali oralaridagi masofa 5 km bo'lgan ikki qishloqdan bir-biri tomon yo'lga chiqdi. Alining tezligi 4,6 km/h, Valining tezligi 5,4 km/h. Ali va Vali uchrashgunga qadar, ular orasida 2 m/c tezlik bilan kuchukcha yugurdi. Bolalar uchrashguncha kuchukcha qancha yo'l yurgan?

**1.13.** 50 km/h soat tezlikda harakatlanadigan avtobus yopiq temir yo'l kesishmasi oldida 1,5 daqiqa davomida to'xtalib qoldi. Agar mashrutning eng yaqin bekatigacha bo'lgan masofa 3.75 km bo'lsa, jadvaldan chetga chiqmaslik uchun avtobus qanday tezlikda harakatini davom ettirishi kerak?

**1.14.** Avtobus va motosiklchi bir-biridan 20 km masofada joylashgan. Agar ular bir yo'naliшda harakatlansa, motosiklchi avtobusni 1 soatda quvib yetadi. Agar ular bir-birlariga tomon avvalgi tezliklarida harakatlansa 10 minutdan so'ng uchrashishadi. Motosiklchi va avtobusning tezliklari qancha?

**1.15.** Ko'rikning  $\frac{3}{8}$  qismini o'tganga it uni ushlab olgan mashina signalini eshitdi. Agar it orqaga yugursa, u ko'rikning bir uchida mashina bilan uchrashadi, oldinga yugursa, yugursa ko'rikning ikkinchi uchida mashina bilan uchrashadi. Avtomobilning tezligi itning tezligidan necha marta katta?

**1.16.** Ikkita moddiy nuqtaning harakat tenglamasi  $x_1 = 2t - 6$  va  $x_2 = 24 - 3t$  ko'rinishga ega. Ular qancha vaqtidan (s) keyin uchrashadi?

**1.17.** Ikkita moddiy nuqtaning harakat tenglamalari  $x_1 = 5t - 10$  va  $x_2 = 18 - 2t$  ko'rinishga ega. Ular koordinata o'qining qayerida (m) uchrashadi?

**1.18.** Kuzatuvchidan 1332 m masofada temir relsning ustiga bolg'a bilan urildi. Zarba tovushi havoda relsdagiga nisbatan 3 s kechikib keldi. Agar tovushning havodagi tezligi 333 m/s bo'lsa, temirdagi tezligini (m/s) toping.

**1.19.** Javohir uzoq masofaga yufurmoqda. U yo'lning birinchi uchdan bir qismini 6 m/s tezlik bilan, yo'lning qolgan qismini 3 m/s tezlik bilan bosib o'tdi. Javohirning butun yo'l davomidagi o'rtacha tezligini (m/s) toping.

**1.20.** Avtomobil Toshkentdan Gulistonga 72 km/h tezlik bilan, qaytishda esa 90 km/h tezlik bilan harakatlandi. Avtomobilning butun yo'l dagi o'rtacha tezligini (km/h) toping.

**1.21.** Avtomobil yo'lning birinchi yarmini 36 km/h tezlik bilan, yo'lning qolgan qismini esa 72 km/h tezlik bilan bosib o'tdi. Avtomobilning butun yo'l davomidagi o'rtacha tezligini (m/s) toping.

**1.22.** Daryo oqimining tezligi 1 m/s. Suvga nisbatan tezligi 3 m/s bo'lган shamol oqimga qarshi yo'nalishda esmoqda. Kater oqim bo'ylab unga nisbatan 2 m/s tezlik bilan suzmoqda. Shamolning katerga nisbatan tezligini (m/s) toping.

**1.23.** 15 m/s tezlik bilan tekis harakatlanayotgan 200 m uzunlikdagi tanker o'sha yo'nalishda 10 m/s tezlik bilan tekis harakatlanayotgan 150 m uzunlikdagi boshqa tanker yonidan suzib o'tdi. Quvib o'tish qancha vaqt (s) davom etgan?

**1.24.** Vertolyot aniq shimolga 144 km/h tezlik bilan uchmoqda, g'arbdan sharqqa esa 10 m/s tezlik bilan shamol esmoqda. Vertolyot meridianga qanday burchak ostida uchmoqda?

**1.25.** Ikki poyezd bir-biriga qarab 54 va 72 km/h tezliklar bilan harakatlanmoqda. 1-poyezdning yo'lovchisi 2-poyezd uning yonidan 10 s davomida o'tganini aniqladi. 2-poyezdning uzunligi qanday (m)?

**1.26.** Ikki jism bir-biriga nisbatan  $60^\circ$  burchak ostida 15 va 20 m/s tezliklar bilan harakatlanmoqda. 1-jismning 2-jismga nisbatan tezligi qanday (m/s)?

**1.27.** Ikki avtomobil o'zaro tik bo'lган yo'llар bo'ylab 15 va 20 m/s tezliklar bilan harakatlanmoqda. 1-avtomobilning 2-avtomobilga nisbatan tezligi moduli qanday (m/s)?

**1.28.** Oralaridagi masofa 120 km bo’lgan axoli punkitlaridan bir vaqtda bir-biriga tomon ikki avtomobil 90 km/h va 110 km/h ozgarmas tezliklar bilan yo’lga chiqdi. Qancha vaqtdan so’ng avtomobillar uchrashadi va ularning har biri qanday yo’l yuradi?

**1.29.** Shahar va qishloq orasidagi masofa 80 km. Shahardan dam olish maskani tomon 50 km/h tezlik bilan avtomobil yo’lga chiqdi. Avtomobil bilan bir vaqtda qishloqdan ham dam olish maskani tomon 30 km/h tezlikda motosiklchi yo’lga chiqdi. Shahardan qanday masofada avtomobil motosiklchini quvib yetadi?

**1.30.** Bir shahardan ikkinchi shaharga velosipedchi yo’lga chiqdi. U 27 km yurgandan so’ng, 10 marta katta tezlik bilan avtomobil yo’lga chiqdi. Ular ikkinchi shaharga bir vaqtda yetib bordi. Shaharlar orasidagi masofani toping.

**1.31.** Velosipedchi A punkitdan B punkitga tomon doimiy 20 km/h tezlik bilan yo’lga chiqdi. Oradan 15 minut o’tgach B punkitdan A ga tomon 20 km/h tezlik bilan ikkinchi velosipedchi yo’ga chiqdi. Punktlar orasidagi masofa 55 km. Ikkinci velosipedchi yo’lga chiqqanidan qancha vaqt o’tib, ular uchrashadi?

**1.32.** Ko’prikning 3/8 qismini o’tganga it uni ushlab olgan mashina signalini eshitdi. Agar it orqaga yugursa, u ko’prikning bir uchida mashina bilan uchrashadi, oldinga yugursa, yugursa ko’prikning ikkinchi uchida mashina bilan uchrashadi. Avtomobilning tezligi itning tezligidan necha marta katta?

**1.33.** Ko’prikning 3/8 qismini o’tganga it uni ushlab olgan mashina signalini eshitdi. Agar it orqaga yugursa, u ko’prikning bir uchida mashina bilan uchrashadi, oldinga yugursa, yugursa ko’prikning ikkinchi uchida mashina bilan uchrashadi. Avtomobilning tezligi itning tezligidan necha marta katta?

**1.34.** Kater daryo bo’yida joylashgan ikki aholi punkiti orasidagi masofani oqim bo’yicha 8 soatda , oqimga qarshi 12 soatda o’tdi. Kater huddi shunday masofani turg’un suvda qancha vaqtda o’tadi?

**1.35.** Daryo bo’yida joylashgan ikki punkit orasidagi masofa 10 km. Turg’un suvdagi tezligi 60 km/h bo’lgan kater oqimga qarshu harakatlanib, bu masofani 0.25 soatda bosib o’tdi. Kater oqim bo’yicha bu masofani o’tgani qancha vaqt sarflaydi?

**1.36.** Yo'lovchi harakatlanayotgan eskalator zinalari bo'ylab yurganda pastga 15 s da tushadi. Yo'lovchi zinada tinch turganda eskalator uni 24 s da pastga olib tushadi. Bu eskalator harakatlanmayotganda odam undan qancha vatqda tushadi?

**1.37.** Baliqchi qayiqda oqimga qarshi suzib ko'prik ostidan o'tayotganda qayiqdan ho'rak solingan idish tushib qoldi. Ho'rak tushib qolganini baliqchi 1 soatdan so'ng sezib qoldi va shu zahoti ortiga qaytdi va uni ko'prikdan 8 km masofada quvib yetdi. Oqim tezligini toping.

**1.38.** Kengligi 60 m bo'lган daryoni kesib o'tayotgan qayiq boshlang'ich nuqtadan 80 m pastda joylashgan nuqtaga borishi kerak. Dengizchi qayiqni shunday boshqaryabdi u qirg'oqqa nisbatan 8 m/s tezlik bilan aniq nishon tomon harakatlanmoqda. Agar oqim tezligi 2.8 m/s bo'lsa, qayiqning suvga nisbatan tezligi qanday.

**1.39.** Birinchi poyezd yo'lning birinchi yarmida 80 km/h tezlikda, ikkinchi yarmida 40 km/h tezlikda harakatlanib bosib o'tdi. Ikkinci poyezd vaqtning birinchi yarmida 80 km/h tezlikda, ikkinchi yarmida 40 km/h tezlikda harakatlanib bosib o'tdi. Ikkinci poyezdnинг o'rtacha tezligi birinchi poyezdnинг o'rtacha tezligidan necha marta katta?

**1.40.** Turg'un suvdagi tezligi 4 m/s bo'lган qayiq daryoda oqimga qarshi harakatlanib ma'lum masofani bosib o'tdi va ortiga burilib boshlang'ich nuqtasiga qaytib keldi. Butun harakat davomidagi o'rtacha tezlik qayiq tezligining 15/16 qismiga teng bo'lsa, oqim tezligini toping.

**1.41.** Samolyot yo'lning birinchi uchdan birini 700 km/h, ikkinchi uchdan birini 500 km/h tezlik bilan, oxirgi qismini oldingi ikki qismini o'tgandagi o'rtacha tezlikdan ikki marta katta tezlikda o'tganligi ma'lum bo'lsa, uning butun yo'ldagi o'tchacha tezligini toping.

**1.42.** Piyoda butun yo'lning uchdan bir qismini 9 km/h tezlikda, butun vaqtning uchdan bir qismida 4 km/h tezlikda, yo'lning qolgan qismini esa butun yo'ldagi o'rtacha tezlikka teng tezlikda bosib o'tdi. O'rtacha tezlikni toping.

**1.43.** Avtomobil to'g'ri yo'l bo'ylab harakatlanib, harakatining birinchi soatida 50 km/h tezlikda, harakatining ikkinchi soatida tezligini oshirdi va bir tekisda yurdi va dastlabki ikki soat ichidagi o'rtacha tezlik 60 km/h ni tashkil qildi. Tezligini yana oshirib bir soat harakatlandi va butun yo'ldagi o'rtacha tezligi 70 km/h ga teng bo'ldi. Yo'lning birinchi va ikkinchi yarmidagi o'rtacha tezliklarni toping.

**1.44.** Yo'lovchi vogzalda 80 m uzunlikdagi poyezdning birinchi vagoniga borishi kerak. Yo'lovchi poyezdning oxirgi vagoniga yetganda, poyezd  $0.02 \text{ m/s}^2$  tezlanish bilan harakatlana boshladi. Yo'lovchi shu zaxoti 3 m/s tezlikda yugura boshladi. U o'z vagoniga qanday minimal vaqtدا yetib oladi?

**1.45.** To'g'ri chiziqli tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan jism ketmaket 4 s dan bo'lgan teng vaqt oraliqlarida mos ravishda 24 m va 64 m yo'l yurdi. Boshlang'ich tezlik va tezlanishni aniqlang.

**1.46.** Boshlang'ich tezliksiz tekis tezlanuvchan harakat boshlagan jism harakatining birinchi sekundida 2 m, oxirgi sekundida 14 m yo'l yurdi. Jismning harakatlanish vaqtini hisoblang.

**1.47.** Samolyot 24 s da havoga ko'terildi. Agar samolyot uchish yo'lining yarmida 30 m/s tezlika erishgan bo'lsa, samolyot uchush yo'lining uzunligi va ko'tarilish tezligini aniqlang.

**1.48.** Poyezd tinch holatdan tekis tezlanuvchan harakat boshladi. U yo'lning birinchi kilometrida tezligi 10 m/s ga ortdi. Yo'lning ikkinchi kilometrida uning tezligi qanchaga ortadi?

**1.49.** Yo'l teng bo'laklarga bo'lingan. Avtomobil tekis tezlanuvchan harakat boshlab, yo'lning birinchi qismini 1 s da o'tdi. U yo'lning to'qqizinchi bo'lagini qancha vaqtida o'tadi.

**1.50.** Jism boshlang'ich tezliksiz  $2 \text{ m/s}^2$  tezlanish bilan harakatlanib, haraktining oxirgi sekundida yo'lning  $1/3$  qismini o'tdi. Jismning o'tgan yo'li va harakat vaqtini aniqlang.

**1.51.** Jism 6 s davomida tekis sekinlanuvchan harakat qildi, oltinchi sekund boshida uning tezligi 2 m/s, oxirida esa nolga teng. Jism bosib o'tgan yo'lining uzunligini toping.

**1.52.** Jism tezligi proyeksiyasining vaqtga bog'lanishi  $v_x = 3 + 2t$  (m/c) ko'rinishga ega. Ko'chish proyeksiyasining vaqtga bog'lanishi qanday?

**1.53.** Qiya tekislik bo'y lab yuqoriga sharcha turtib yuborildi. Harakatining  $t_x = 1$  s va  $t_2 = 2$  s vaqt momentlarida boshlang'ich nuqtadan 30 sm masofada bo'ldi. Sharshuning boshlang'ich tezligi va tezlanishini toping.

**1.54.** Jism 10 m/s boshlang'ich tezlik va boshlang'ich tezlikka qarama-qarshi yo'nalgan  $2 \text{ m } / \text{s}^2$  tezlanish bilan harakatlanmoqda. U harakat boshlangandan 8 s davomida qancha yo'l yuradi?

**1.55.** Jism tekis sekinlanuvchan harakatining bechinchi sekundida 5 m yo'l yurdi va to'xtadi. U bu harakatning ikkinchi sekundida qancha yo'l yurgan?

**1.56.** Jism Ox o'qi bo'y lab harakatlanmoqda. Tezligining vaqtga bog'liqlik proyeksiyasi  $v_x = 40 - 20t$  (m/s) qonun bo'yicha o'zgaradi. Dastlabki 30 s da jism qancha yo'l yuradi?

**1.57.** Tekis tezlanuvchan harakatlana boshlagan jism 4-s da 21 m masofani bosib o'tdi. Uning dastlabki 3 s da bosib o'tgan yo'lini (m) aniqlang.

**1.58.** Tekis tezlanuvchan harakatlana boshlagan jism 3-s da 20 m masofaga ko'chdi. Shu jism dastlabki 5 s da qancha masofaga (m) ko'chadi?

**1.59.** Tinch turgan avtomobil 6 s davomida tekis tezlanuvchan harakatlanadi. U dastlabki 1 s da 3 m masofaga ko'chsa, oxirgi 4 s da qancha masofaga (m) ko'chadi?

**1.60.** 4 m/s o'zgarmas tezlik bilan harakatlanayotgan mashina  $2 \text{ m/s}^2$  tezlanish bilan harakatlana boshlab, o'z harakatining 3-sekundida qancha masofa (m) bosib o'tadi?

**1.61.** Tekis tezlanuvchan harakatlana boshlagan jism o'zharakatining 8-s da 60 m ga ko'chdi. U 3-6 s vaqt oralig'ida qancha masofa (m) bosib o'tadi?

**1.62.** Mashina o'z tezligini har 3 s da 9 m/s ga oshiradi. U shu tezlanishda o'z tezligini 3 m/s dan 18 m/s gacha oshirguncha qancha yo'l (m) yuradi?

**1.63.** Moddiy nuqtaning harakat tenglamasi  $x = -5 + 2t + t^2$  ko'inishga ega. U birinchi 4 s da qancha masofaga (m) ko'chadi?

**1.64.** Jism  $x = 5t - 0, 25t^2$  qonun bo'yicha harakatlanadi. Uning boshlang'ich 4 sekunddagi yo'lini (m) aniqlang.

**1.65.** Jismning harakat tenglamasi  $x = 3 + 8t - t^2$  ko'inishga ega. U  $t=0$  paytdan boshlab to'xtagunicha qanday (m) yo'l o'tadi?

**1.66.** Moddiy nuqtaning tezligi  $v = 6t - 2$  qonun bo'yicha o'zgaradi. Nuqtaning  $t_1=1$  s dan  $t_2=3$  s gacha oraliqdagi o'rtacha tezligini toping (m/s).

**1.67.** Yuqoriga tik otilgan o'q va uning tovushi 680 m balandlikka bir vaqtida ko'tariladi (yetib bordi). O'qning harakatiga havoning qarshilik kuchini hisobga olamang. Tovush tezligi 340 m/s deb hisoblab, o'qning boshlang'ich tezligini toping.

**1.68.** Bir jism 10 m balandlikdan yuqoriga tik otildi, ikkinchi jism esa 20 m balandlikdan boshlang'ich tezliksiz tashlandi. Jismlar yerga bir vatda urilgan bo'lsa, birinchi jismning boshlang'ich tezligi qanday bo'lgan?

**1.69.** Jism 80 m balandlikdan erkin tushmoqda. Harakatining oxirgi sekundida qancha yo'l yuradi?

**1.70.** Jism 30 m/s boshlang'ich tezlik bilan yuqoriga tik otildi. Uning 5 s da o'tgan yo'li uzunligini toping.

**1.71.** Suzuvchi 20 m balandlikdan suvgaga sakrab, 10 m chuqurlikka botdi. U suvda to'liq to'xtaguncha qancha vaqt harakatlangan? Suvdagagi harakatni tekis sekinlanuvchan deb hisoblang.

**1.72.** Artileriya snaryadi vertikal joylashgan stvolda tekis tezlanuvchan harakat qilib, undan uchub chiqdi va 4,5 km balandlikka ko'tarildi. Stvol uzunligi 3 m bo'lsa, snaryad dastlab qanday tezlanish bilan harakatlangan?

**1.73.** Raketa dvigatellari ishlab turgan vaqtida  $50 \text{ m/s}^2$  tezlanish bilan vertikal ko'tariladi. Raketaga start berilgandan 1 minut o'tgach dvigateli o'chirildi. Dvigateli o'chirilgandan qancha vaqt o'tib raketa yerga qaytib tushadi (uriladi)?

**1.74.** Og'ir sharcha qandaydir balandlikdan erkin tushadi. Yo'lining ikkinchi yarmida gorozntal shisha plastinkaga urilib, tezligining yarmini yo'qotadi. Bu jismning yerga urilish tezligi necha marta kamayadi?

**1.75.** Tosh qandaydir balandlikdan boshlang'ich tezliksiz tushadi. Harakatining birinchi sekundida o'tgan yo'li harakatining oxirgi sekundida o'tgan yo'lidan 5 marta kichik bo'lsa, Jismning harakatlanish vaqtini toping.

**1.76.** Jism 11.25 m balandlikdan tushmoqda. U yo'lning birinchi qismini  $t$  vaqtda, yo'lning qolgan qismini  $0,5t$  vaqtda o'tdi.  $t$  ning qiymatini toping.

**1.77.** Qandaydir boshlang'ich tezlik bilan otilgan jism 10 m balandlikda ikki marotaba 4 s intervali bilan bo'ldi. Jismning boshlang'ich tezligini toping.

**1.78.** Ikki jism bir vaqtning o'zida bir-birlariga tomon bir xil tezlikda harakatlanadi. Biri yer sirtidan vertikal yuqoriga, ikkinchisi 30 m balandlikda vertikal pastga qarab otildi. Ular uchrashganda jismlardan biri balandlikning uchdan bir qismini o'tganligi ma'lum bo'lsa, jismlarning boshlang'ich tezligini toping.

**1.79.** Jism 3 m/s boshlang'ich tezlik bilan vertikal yuqoriga otildi. U eng yuqori balandlikka erishganda, huddi shu jism otilgan nuqtadan hudi shunday boshlang'ich tezlikda ikkinchi jism otildi. Otilish nuqtasidan qanday masofada jismlar uchrashadi?

**1.80.** Jism 270 m balandlikdan erkin tushadi. Bu balandlikni uch qismga bo'linki, har bir qismni o'tish uchun teng vaqt sarflansin.

**1.81.** Tosh shaxtaga tushib ketdi. Toshning shaxta tubiga urilgandagi tovushi 6 s dan so'ng eshitildi. Tovushning havodagi tarqalish tezligi 300 m/s bo'lsa, shaxta chuqurligini aniqlang.

**1.82.** Ingichka ip yordamida uchta metall sharcha osib qo'yilgan, bunda yuqoridagi sharcha poldan  $h=3150\text{ m}$  balandlikda joylashgan(1-rasm). Ip yoqib yuborildi va shariklar tushub ovoz chiqardi. Sharlarning polga urilgan tovushi bir hil vaqt intervali bilan eshitilishi uchun qolgan ikkita sharik poldan qanday balandlikda bo'lishi kerak ( $h_1 = ?$ ,  $h_2 = ?$ ).

