



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232932

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 N 19/02

(22) Přihlášeno 18 02 83
(21) (PV 1099-83)

(40) Zveřejněno 17 07 84

(45) Vydáno 15 08 86

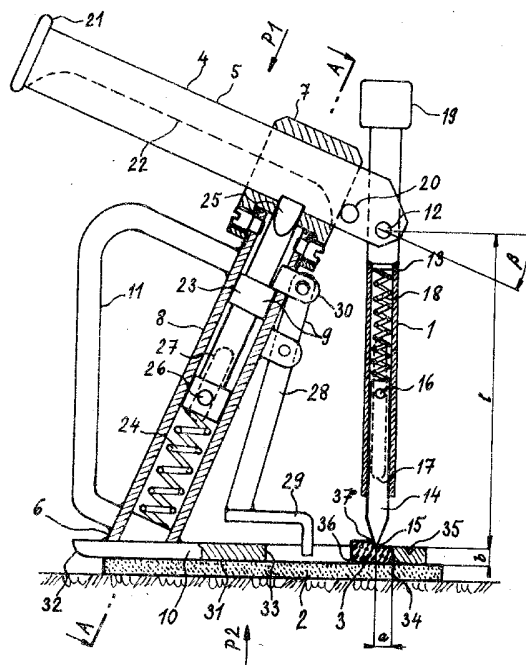
(75)
Autor vynálezu

VÁCHAL RADEK, OLOMOUČ

(54) Přístroj pro zjišťování hodnot koeficientu tření

Vynález řeší přístroj pro zjišťování hodnot koeficientu tření a je určen pro ověřování hodnot koeficientu tření materiálových dvojic v různých průmyslových odvětvích. Přístroj obsahuje přitlačný mechanismus materiálových vzorků, posuvné táhlo a rám, skládající se z hlavice, tělesa opatřeného aretačním mechanismem pro fixaci posuvného táhla, ze základny a držadla, přičemž přitlačný mechanismus je otočně uložen na čepu posuvného táhla, které je suvně uloženo v hlavici rámu.

Po přitlačení vzorků přitlačnou tyčí, kolmou ke třecí rovině prověřovaných materiálů se po jejím naklonění v okamžiku prokluzu jednoho vzorku po druhém přímo odečte na stupnici přístroje hodnota koeficientu tření mezi oběma vzorky.



Obr. 1

Vynález se týká přístrojového zařízení, jímž se řeší zjišťování hodnot koeficientu tření různých materiálových dvojic.

Zjišťování koeficientu tření mezi dvěma materiály se provádí tak, že dva vzorky materiálů, které jsou k sobě přitlačeny určitou normální silou a určitou posuvnou silou, která těsně přesáhne třecí sílu, se uvedou do relativního pohybu. Hodnota koeficientu tření mezi danými materiály je pak určena výpočtem poměru třecí a normální síly. Určení hodnoty koeficientu tření mezi dvěma materiály je tedy prováděno pouze v laboratorních podmínkách a pouze na základě měření přitlačné a posuvné síly.

Uvedené nevýhody odstraňuje přístroj pro zjišťování hodnot koeficientu tření podle vynálezu, jímž se zjišťuje hodnota koeficientu tření mezi dvěma materiálovými vzorky bez nutnosti znalosti přitlačné a posuvné síly tak, že po přitlačení vzorků přitlačnou tyčí, kolmou ke třecí rovině prověřovaných materiálů se po jejím naklonění v okamžiku prokluzu jednoho vzorku po druhém přímo odečte na stupnici přístroje hodnota koeficientu tření mezi oběma vzorky, rovnající se tangente úhlu odklonění přitlačné tyče od její původní polohy a to jak po předchozím relativním klidu obou vzorků, tak i po jejich předchozím relativním pohybu, přičemž podstata vynálezu spočívá v tom, že přístroj pro zjišťování hodnot koeficientu tření obsahuje přitlačný mechanismus materiálových vzorků, posuvné táhlo a rám, skládající se z hlavičky, tělesa, opatřeného aretačním mechanismem pro fixaci posuvného táhla, ze základny a držadla, přičemž přitlačný mechanismus je otočně uložen na čepu posuvného táhla, které je suvně uloženo v hlavičce rámu.

Vyšší účinek vynálezu spočívá ve zjišťování hodnot koeficientu tření různých materiálových dvojic při jejich relativním klidu i pohybu a jejich libovolné poloze v prostoru, v mimolaboratorních podmínkách a bez nutnosti měření sil mezi prověřovanými materiály.

Příklad konkrétního provedení přístroje pro zjišťování koeficientu tření podle vynálezu je znázorněn na připojených výkresech, kde na obr. 1 je celkový pohled na přístroj s částečnými řezy, na obr. 2 je pohled P 1 z obr. 1, na obr. 3 je pohled P 2 z obr. 1 a na obr. 4 je částečný řez přístrojem z obr. 1 v rovině A-A. Obr. 5 pak představuje geometrickou konstrukci stupnice koeficientu tření, přičemž 1 odpovídá délce přitlačného mechanismu od jeho osy otáčení ke hraně přitlačné tyče v jeho základní poloze, úhel beta odpovídá sklonu posuvného táhla vůči rovině základny přístroje a úhel alfa odpovídá sklonu přitlačné tyče v okamžiku překonání třecí síly mezi materiálovými vzorky posuvnou složkou jejich přitlačné síly.

Přístroj pro zjišťování hodnot koeficientu tření podle vynálezu sestává z přitlačného mechanismu 1 pevného a volného materiálového vzorku 2 a 3, z posuvného táhla 4 se stupnicí 2 hodnot koeficientu tření a z rámu 6, tvořeného hlavičkou 7, tělesem 8, obsahujícím aretační mechanismus 9 pro fixaci posuvného táhla 4 v poloze pro odečtení hodnoty koeficientu tření, základnou 10 a držadlem 11, přičemž přitlačný mechanismus 1 je otočně uložen na čepu 12 posuvného táhla 4, které je suvně uloženo v hlavičce 7 rámu 6. Přitlačný mechanismus 1 sestává z pouzdra 13, ve kterém je posuvně uložena přitlačná tyč 14, opatřená přitlačnou hranou 15 a vodícím čepem 16, procházejícím vodícími drážkami 17 pouzdra 13 a tlačena pružinou 18, přičemž přitlačný mechanismus 1 je rotačně vyvážen protizávažím 19. Posuvné táhlo 4 je opatřeno koncovými narážkami 20 a 21 a drážkou 22 pro fixaci jeho polohy. Aretační mechanismus 9 se skládá z fixačního nárazníku 23, přitlačovaného pružinou 24. Posuvně uloženého v tělese 8 a opatřeného fixačními plochami 25 a napínacím čepem 26, procházejícím vodícími drážkami 27 tělesa 8 a z dvojramenné vypínací páky 28, otočně uložené na tělese 8, opatřené nárazníkem 29 a západkou 30 fixačního nárazníku 23. Základna 10 rámu 6 se spodní plochou 31, jejíž nájezdová část 32 je zaoblená, je opatřena otvorem 33 se zaoblenou hranou 34 a opěrnou drážkou 35.

Pevným materiálovým vzorkem 2 může být pás zkušebnímu materiálu libovolné tloušťky, přičemž jeho délka a šířka minimálně odpovídá půdorysným rozměrům základny 10 rámu 6 přístroje nebo jiná přístupná plocha prověřovaného materiálu, uložená v prostoru v libovolné poloze, např. strojní součást, stěna, vozovka apod. Volný materiálový vzorek 3 je vytvořen ze druhého materiálu prověřované materiálové dvojice v podobě kostky, která je volně vložena do otvoru 33 základny 10 přístroje a je při dodržení předepsaných rozměrů a a b opatřena zaoblenou nájezdovou plochou 36 a zářezem 37 pro opření přítláčné tyče 14 její přítláčnou hranou 15. Celková délka kostky musí zaručit při zjišťování koeficientu tření vyloučení možnosti jejího překlopení.

Sklon posuvného táhla 4, vyjádřený úhlem beta, který svírá posuvné táhlo 4 se základnou 10 přístroje, tj. třetí rovinou materiálových vzorků 2 a 3 se určí při konstrukci přístroje podle účelu jeho použití. Pro univerzální přístroj pro zjišťování koeficientů tření v rozmezí $f = 0$ až 1 je vhodný úhel beta = 25° až 30° . Pro přístroj, jímž se se zvýšenou přesností zjišťují koeficienty tření materiálových dvojic v rozmezí $f = 0$ až 0,4, je vhodný úhel beta = 50° , v rozmezí $f = 0$ až 0,25 je vhodný úhel beta = 60° , v rozmezí $f = 0$ až 0,15 je vhodný úhel beta = 70° . Při úhlu beta = 80° lze se zvýšenou přesností zjišťovat koeficienty tření materiálových dvojic v rozmezí $f = 0$ až 0,075, přičemž jednoduchou konstrukční úpravou zejména přítláčné tyče 14 a volného materiálového vzorku 3 lze přístroj upravit i pro použití ke zjišťování koeficientu valivého tření.

Přístroj podle vynálezu se používá tak, že se nejprve pomocí napínacího čepu 26 stlačí fixační nárazník 23 aretačního mechanismu 2 do spodní polohy, přičemž vlivem nevyváženosti vypínací páky 28 se zasune západka 30 do vodícího otvoru tělesa 8 přístroje a zajistí tak fixační nárazník 23 v jeho spodní poloze. Spodní plochou 31 základny 10 přiloží se přístroj k pevnému materiálovému vzorku 2 a do otvoru 33 se vloží volný materiálový vzorek 3 tak, aby se těsně dotýkal zadní stěny 38 otvoru 33. Po nadzvednutí přítláčné tyče 14 pomocí vodícího čepu 16 se tato usadí přítláčnou hranou 15 do zářezu 37 volného materiálového vzorku 3. Prsty se uchopí držadlo 11 a palcem téže ruky, opřeným o koncovou nárazku 21 se pomalu zasunuje posuvné táhlo 4, čímž je nakláněn přítláčný mechanismus 1 a tím roste posuvná složka oproti normální složce jeho přítláčné síly. V okamžiku, kdy posuvná složka přítláčné síly překoná třecí sílu mezi materiálovými vzorky 2 a 3, dojde ke smyku volného materiálového vzorku 3 po pevném materiálovém vzorku 2, jeho nárazu na nárazník 29, vysunutí západky 30 a zafixování polohy posuvného táhla 4 pomocí fixačního nárazníku 23. V této poloze se odečte na stupnici 5 posuvného táhla 4 hodnota koeficientu tření mezi materiály prověřované dvojice, odpovídající tangente úhlu sklonu přítláčného mechanismu 1.

Zjišťování hodnoty koeficientu tření mezi dvěma materiály při jejich relativním pohybu se provádí stejným výše popsaným způsobem, přičemž navíc je během zasouvání posuvného táhla 4 celý přístroj tažen spodní plochou 31 po pevném materiálovém vzorku 2 ve směru podélné osy základny 10 přístroje tak, že volný materiálový vzorek 3 je unášen zadní stěnou 38 otvoru 33 základny 10.

Pokud je nutno provést zjištění koeficientu tření po nakloněné nebo svislé povrchové přímce pevného materiálového vzorku 2, provede se zjištění za účelem vyloučení vlivu tíže volného materiálového vzorku 3 v obou jejích směrových smyslech, přičemž výsledným koeficientem tření je aritmetický průměr zjištěných hodnot.

Negativní vlivy na přesnost přístroje, způsobené nepatrnou změnou vyvážení přítláčného mechanismu 1 vlivem změny délky 1 a nepatrným zpožděním fixace posuvného táhla 4 za okamžikem prokluzu materiálových vzorků, jsou zanedbatelné.

Zasouvání posuvného táhla 4 lze provést též alternativně otáčením ručního kolečka, na jehož hřídeli, uloženém v hlavici 7 rámu 6 přístroje bude ozubené kolečko, zapadající do ozubeného hřebene, jímž bude posuvné táhlo 4 opatřeno.

Přístroj dle vynálezu je možno využít:

- potřeby znalosti nebo ověření hodnoty koeficientu tření materiálových dvojic v různých průmyslových odvětvích,

- pro orientační velikosti koeficientu tření mezi pneumatikami a vozovkou podle jejího okamžitého stavu při dopravních nehodách při prověřování smyku vozidla, jeho brzdné dráhy apod., kdy na základě znalosti koeficientu tření lze např. usoudit na předchozí rychlost vozidla podle délky jeho brzdné dráhy, na předchozí minimální rychlost vozidla, které se v zatáčce ověřitelného poloměru dostalo do smyku apod.,

- jako školní pomůcky pro názorné demonstrování rozdílnosti hodnot koeficientu tření ze klidu a ze pohybu, pro názorné demonstrování vztahu $f = T/N = \tan \alpha$, kde f = koeficientu tření, T = třecí síle, N = normální síle, kolmé ke třecí rovině a α = úhlu mezi působící silou a normální složkou, atd.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

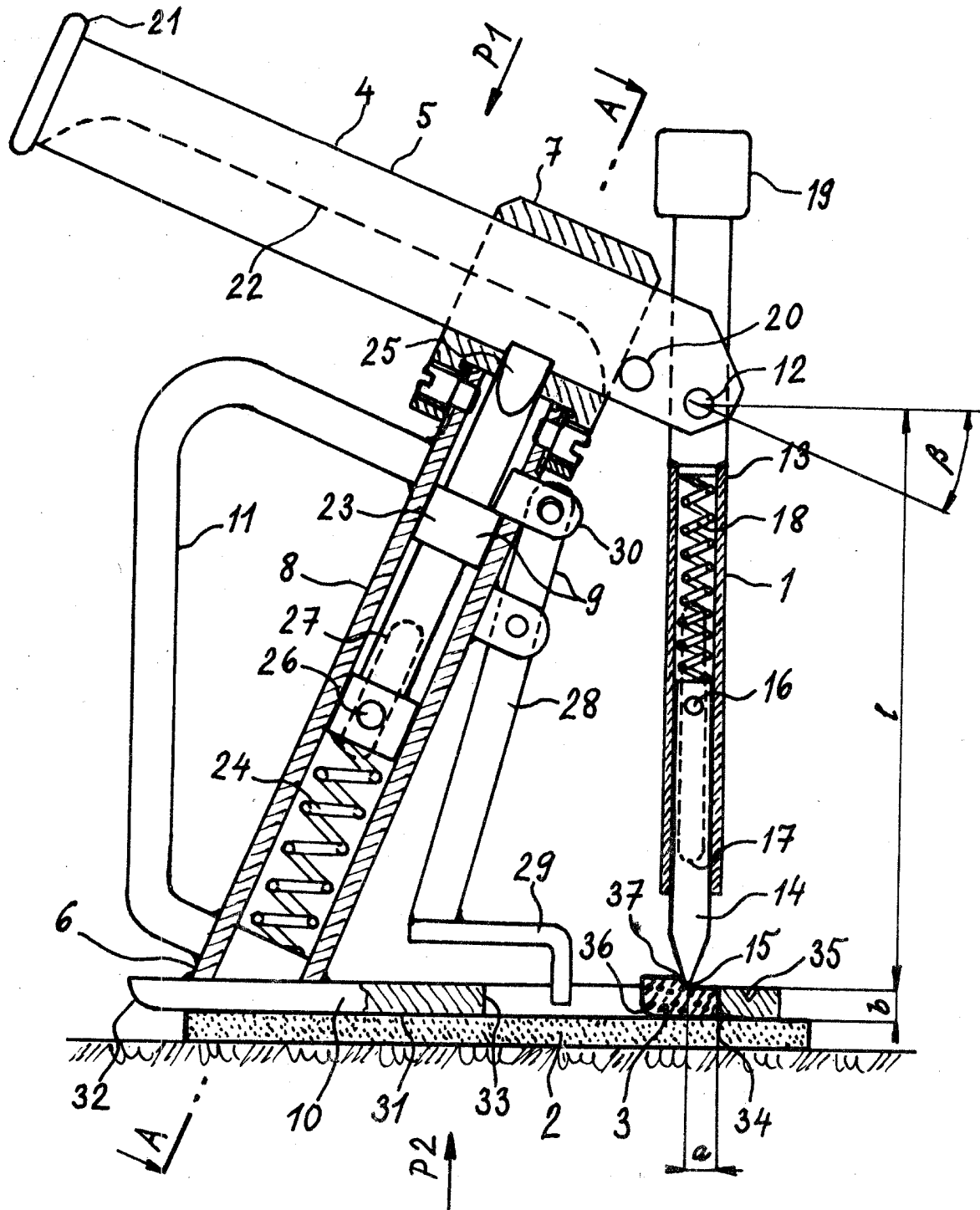
1. Přístroj pro zjišťování hodnot koeficientu tření materiálových dvojic, vyznačující se tím, že se skládá z přitlačného mechanismu (1), z posuvného táhla (4), se stupnicí (5) hodnot koeficientu tření a z rámu (6), obsahujícího hlavici (7), těleso (8) s aretačním mechanismem (9) pro fixaci posuvného táhla (4) v poloze pro odečtení hodnoty koeficientu tření, základnu (10) a držadlo (11), přičemž přitlačný mechanismus (1) je otočně uložen na čepu (12) posuvného táhla (4), které je suvně uloženo v hlavici (7) rámu (6).

2. Přístroj pro zjišťování hodnot koeficientu tření podle bodu 1, vyznačující se tím, že přitlačný mechanismus (1) sestává z pouzdra (13), ve kterém je posuvně uložena přitlačná tyč (14), opatřená přitlačnou hranou (15) a vodícím čepem (16), procházejícím vodícími drážkami (17) pouzdra (13), která je tlačena pružinou (18), přičemž přitlačný mechanismus (1) je rotačně vyvážen protizávažím (19).

3. Přístroj pro zjišťování hodnot koeficientu tření podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že posuvné táhlo (4) je opatřeno koncovými narážkami (20, 21) a drážkou (22) pro fixaci jeho polohy.

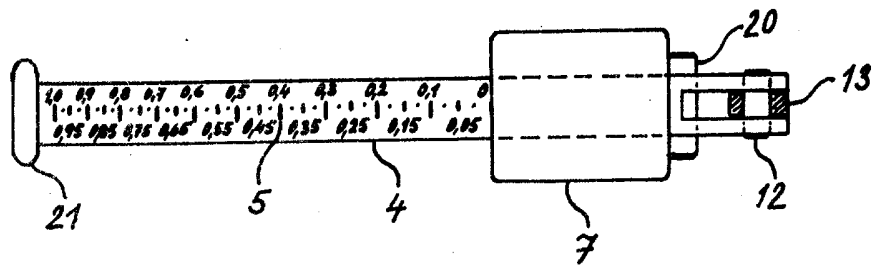
4. Přístroj pro zjišťování hodnot koeficientu tření podle bodů 1, 2 a 3, vyznačující se tím, že aretační mechanismus (9) se skládá z fixačního nárazníku (23), přitlačovaného pružinou (24), posuvně uloženého v tělese (8) a opatřeného fixačními plochami (25) a napínacím čepem (26), procházejícím vodícími drážkami (27) tělesa (8) a z dvojramenné vypínací páky (28), otočně uložené na tělese (8), opatřené nárazníkem (29) a západkou (30) fixačního nárazníku (23).

5. Přístroj pro zjišťování hodnot koeficientu tření podle bodů 1, 2, 3 a 4, vyznačující se tím, že základna (10) rámu (6) se spodní plochou (31), určenou k přiložení přístroje k pevnému materiálovému vzorku (2), je opatřena otvorem (33), určeným ke vložení volného materiálového vzorku (3).

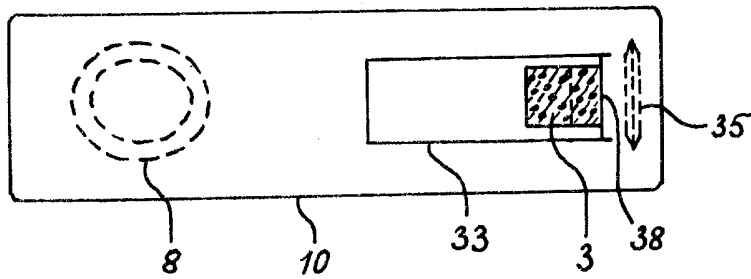


abr. 1

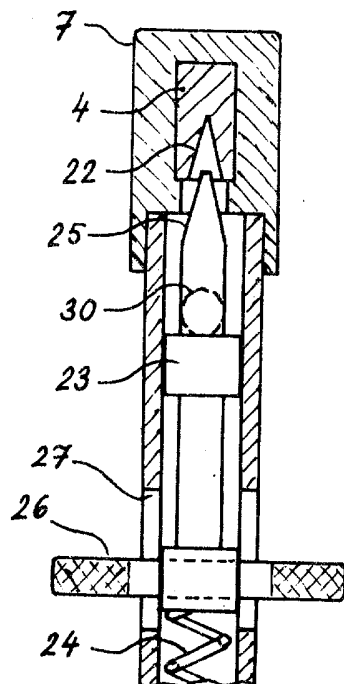
232932



Obr. 2

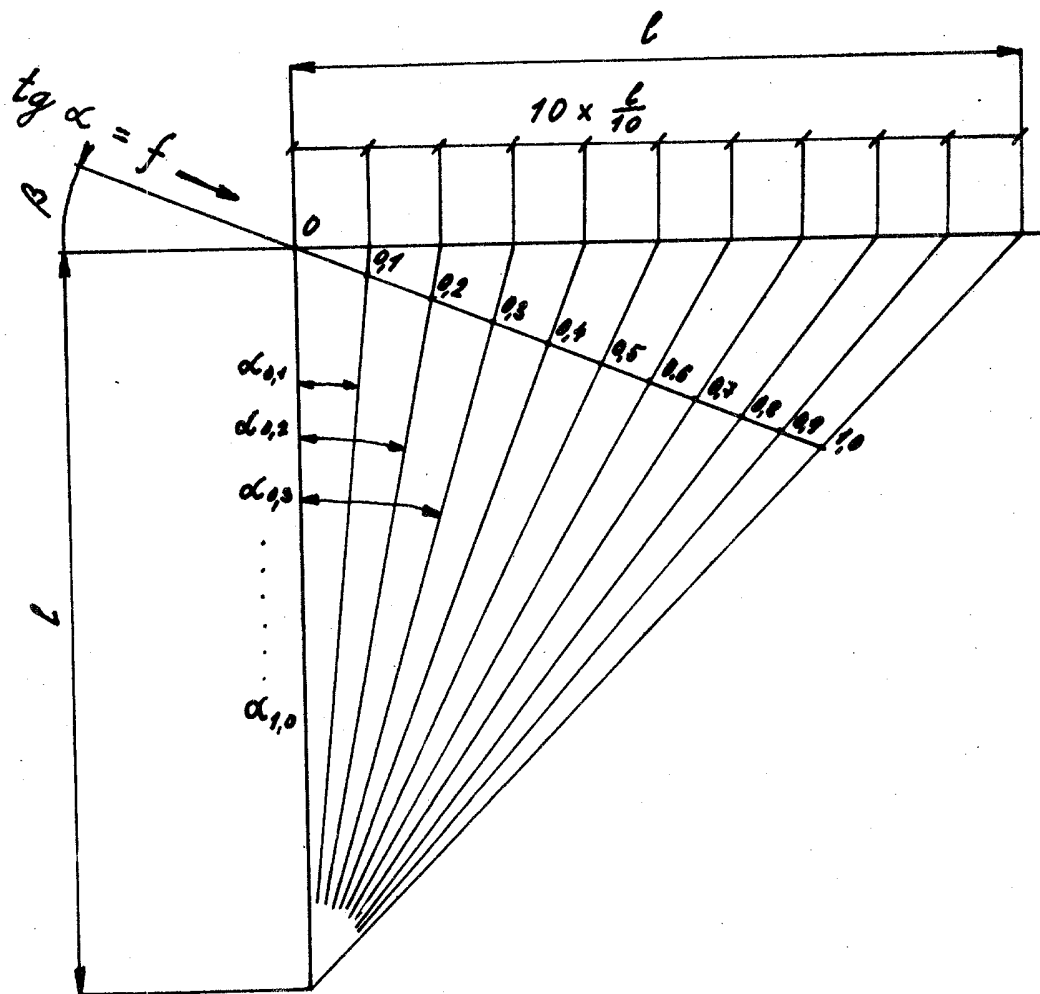


Obr. 3



Obr. 4

232932



Обр. 5