

Логарифмы.

1. Логарифмы и их свойства.
2. Логарифмическая функция.
3. Логарифмические уравнения и неравенства.

Цель урока

- Повторение свойств логарифмов и логарифмической функции.
- Отработка навыков при решении логарифмических уравнений и неравенств.

Определение логарифма

Логарифмом числа ***b*** по основанию ***a*** называется показатель степени, в которую нужно возвести основание ***a***, чтобы получить число ***b***.

$$a^{\log_a b} = b,$$

$$a > 0, a \neq 1, b > 0$$

Свойства логарифмов

$$\log_a 1 = 0$$

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a (x y) = \log_a x + \log_a y$$

$$\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$$

$$\log_a x^p = p \cdot \log_a x$$

Формулы перехода к новому основанию

$$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$$

$$\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$$

$$\log_{a^k} b = \frac{1}{k} \log_a b$$

$$\log_{\frac{1}{a}} b = -\log_a b$$

Вычислите

$\log_2 10$
 $\log_2 8$
 $\log_2 16$
 $\log_2 32$
 $\log_2 64$
 $\log_2 128$
 $\log_2 256$
 $\log_2 512$
 $\log_2 1024$
 $\log_2 2048$
 $\log_2 4096$
 $\log_2 8192$
 $\log_2 16384$
 $\log_2 32768$
 $\log_2 65536$
 $\log_2 131072$
 $\log_2 262144$
 $\log_2 524288$
 $\log_2 1048576$
 $\log_2 2097152$
 $\log_2 4194304$
 $\log_2 8388608$
 $\log_2 16777216$
 $\log_2 33554432$
 $\log_2 67108864$
 $\log_2 134217728$
 $\log_2 268435456$
 $\log_2 536870912$
 $\log_2 1073741824$
 $\log_2 2147483648$
 $\log_2 4294967296$
 $\log_2 8589934592$
 $\log_2 17179869184$
 $\log_2 34359738368$
 $\log_2 68719476736$
 $\log_2 137438953472$
 $\log_2 274877906944$
 $\log_2 549755813888$
 $\log_2 1099511627776$
 $\log_2 2199023255552$
 $\log_2 4398046511104$
 $\log_2 8796093022208$
 $\log_2 17592186044416$
 $\log_2 35184372088832$
 $\log_2 70368744177664$
 $\log_2 140737488355328$
 $\log_2 281474976710656$
 $\log_2 562949953421312$
 $\log_2 1125899906842624$
 $\log_2 2251799813685248$
 $\log_2 4503599627370496$
 $\log_2 9007199254740992$
 $\log_2 18014398509481984$
 $\log_2 36028797018963968$
 $\log_2 72057594037927936$
 $\log_2 144115188075855872$
 $\log_2 288230376151711744$
 $\log_2 576460752303423488$
 $\log_2 1152921504606846976$
 $\log_2 2305843009213693952$
 $\log_2 4611686018427387904$
 $\log_2 9223372036854775808$
 $\log_2 18446744073709551616$
 $\log_2 36893488147419103232$
 $\log_2 73786976294838206464$
 $\log_2 147573952589676412928$
 $\log_2 295147905179352825856$
 $\log_2 590295810358705651712$
 $\log_2 1180591620717411303424$
 $\log_2 2361183241434822606848$
 $\log_2 4722366482869645213696$
 $\log_2 9444732965739290427392$
 $\log_2 18889465931478580854784$
 $\log_2 37778931862957161709568$
 $\log_2 75557863725914323419136$
 $\log_2 151115727451828646838272$
 $\log_2 302231454903657293676544$
 $\log_2 604462909807314587353088$
 $\log_2 1208925819614629174706176$
 $\log_2 2417851639229258349412352$
 $\log_2 4835703278458516698824704$
 $\log_2 9671406556917033397649408$
 $\log_2 19342813113834066795298816$
 $\log_2 38685626227668133590597632$
 $\log_2 77371252455336267181195264$
 $\log_2 154742504910672534362390528$
 $\log_2 309485009821345068724781056$
 $\log_2 618970019642690137449562112$
 $\log_2 1237940039285380274899124224$
 $\log_2 2475880078570760549798248448$
 $\log_2 4951760157141521099596496896$
 $\log_2 9903520314283042199192993792$
 $\log_2 19807040628566084398385987584$
 $\log_2 39614081257132168796771975168$
 $\log_2 79228162514264337593543950336$
 $\log_2 158456325028528675187087900672$
 $\log_2 316912650057057350374175801344$
 $\log_2 633825300114114700748351602688$
 $\log_2 1267650600228229401496703205376$
 $\log_2 2535301200456458802993406410752$
 $\log_2 5070602400912917605986812821504$
 $\log_2 10141204801825835211973625643008$
 $\log_2 20282409603651670423947251286016$
 $\log_2 40564819207303340847894502572032$
 $\log_2 81129638414606681695789005144064$
 $\log_2 162259276829213363391578010288128$
 $\log_2 324518553658426726783156020576256$
 $\log_2 649037107316853453566312041152512$
 $\log_2 1298074214633706907132624082305024$
 $\log_2 2596148429267413814265248164610048$
 $\log_2 5192296858534827628530496329220096$
 $\log_2 10384593717069655257060992658440192$
 $\log_2 20769187434139310514121985316880384$
 $\log_2 41538374868278621028243970633760768$
 $\log_2 83076749736557242056487941267521536$
 $\log_2 166153499473114484112975882535043072$
 $\log_2 332306998946228968225951765070086144$
 $\log_2 664613997892457936451903530140172288$
 $\log_2 1329227995784915872903807060280344576$
 $\log_2 2658455991569831745807614120560689152$
 $\log_2 5316911983139663491615228241121378304$
 $\log_2 10633823966279326983230456482242756608$
 $\log_2 21267647932558653966460912964485513216$
 $\log_2 42535295865117307932921825928971026432$
 $\log_2 85070591730234615865843651857942052864$
 $\log_2 170141183460469231731687303715884105728$
 $\log_2 340282366920938463463374607431768211456$
 $\log_2 680564733841876926926749214863536422912$
 $\log_2 1361129467683753853853498429727072845824$
 $\log_2 2722258935367507707706996859454145691648$
 $\log_2 5444517870735015415413993718908291383296$
 $\log_2 10889035741470030830827987437816582766592$
 $\log_2 21778071482940061661655974875633165533184$
 $\log_2 43556142965880123323311949751266331066368$
 $\log_2 87112285931760246646623899502532662132736$
 $\log_2 174224571863520493293247799005065324265472$
 $\log_2 348449143727040986586495598010130648530944$
 $\log_2 696898287454081973172991196020261297061888$
 $\log_2 1393796574908163946345982392040522594123776$
 $\log_2 2787593149816327892691964784081045188247552$
 $\log_2 5575186299632655785383929568162090376495104$
 $\log_2 11150372599265311570767859136324180752990208$
 $\log_2 22300745198530623141535718272648361505980416$
 $\log_2 44601490397061246283071436545296723011960832$
 $\log_2 89202980794122492566142873090593446023921664$
 $\log_2 178405961588244985132285746181186892047843328$
 $\log_2 356811923176489970264571492362373784095686656$
 $\log_2 713623846352979940529142984724747568191373312$
 $\log_2 1427247692705959881058285969449495136382746624$
 $\log_2 2854495385411919762116571938898990272765493248$
 $\log_2 5708990770823839524233143877797980545530986496$
 $\log_2 11417981541647679048466287755595961091061972992$
 $\log_2 22835963083295358096932575511191922182123945984$
 $\log_2 45671926166590716193865151022383844364247891968$
 $\log_2 91343852333181432387730302044767688728495783936$
 $\log_2 182687704666362864775460604089535377456991567872$
 $\log_2 365375409332725729550921208179070754913983135744$
 $\log_2 730750818665451459101842416358141509827966271488$
 $\log_2 1461501637330902918203684832716283019655932542976$
 $\log_2 2923003274661805836407369665432566039311865085952$
 $\log_2 5846006549323611672814739330865132078623730171904$
 $\log_2 11692013098647223345629478661730264157247460343808$
 $\log_2 23384026197294446691258957323460528314494920687616$
 $\log_2 46768052394588893382517914646921056628989841375232$
 $\log_2 93536104789177786765035829293842113257979682750464$
 $\log_2 187072209578355573530071658587684226515959365500928$
 $\log_2 374144419156711147060143317175368453031918731001856$
 $\log_2 748288838313422294120286634350736906063837462003712$
 $\log_2 1496577676626844588240573268701473812127674924007424$
 $\log_2 2993155353253689176481146537402947624255349848014848$
 $\log_2 5986310706507378352962293074805895248510699696029696$
 $\log_2 11972621413014756705924586149611790497021399392059392$
 $\log_2 23945242826029513411849172299223580994042798784118784$
 $\log_2 47890485652059026823698344598447161988085597568237568$
 $\log_2 95780971304118053647396689196894323976171195136475136$
 $\log_2 191561942608236107294793378393788647952342390272950272$
 $\log_2 383123885216472214589586756787577295904684780545900544$
 $\log_2 766247770432944429179173513575154591809369561091801088$
 $\log_2 1532495540865888858358347027150309183618739122183602176$
 $\log_2 3064991081731777716716694054300618367237478244367204352$
 $\log_2 6129982163463555433433388108601236734474956488734408704$
 $\log_2 12259964326927110866866776217202473468949912977468817408$
 $\log_2 24519928653854221733733552434404946937899825954937634816$
 $\log_2 49039857307708443467467104868809893875799651909875269632$
 $\log_2 98079714615416886934934209737619787751599303819750539264$
 $\log_2 196159429230833773869868419475239575503198607639501078528$
 $\log_2 392318858461667547739736838950479151006397215279002157056$
 $\log_2 784637716923335095479473677900958302012794430558004314112$
 $\log_2 1569275433846670190958947355801916604025588861116008628224$
 $\log_2 3138550867693340381917894711603833208051177722232017256448$
 $\log_2 6277101735386680763835789423207666416102355444464034512896$
 $\log_2 12554203470773361527671578846415332832204710888928069025792$
 $\log_2 25108406941546723055343157692830665664409421777856138051584$
 $\log_2 50216813883093446110686315385661331328818843555712276103168$
 $\log_2 100433627766186892221372630771322662657637687111424552206336$
 $\log_2 200867255532373784442745261542645325315275374222849104412672$
 $\log_2 401734511064747568885490523085290650630550748445698208825344$
 $\log_2 803469022129495137770981046170581301261101496891396417650688$
 $\log_2 1606938044258990275541962092341162602522202993782792835301376$
 $\log_2 3213876088517980551083924184682325205044405987565585670602752$
 $\log_2 6427752177035961102167848369364650410088811975131171341205504$
 $\log_2 12855504354071922204335696738729300820177623950262342682411008$
 $\log_2 25711008708143844408671393477458601640355247900524685364822016$
 $\log_2 51422017416287688817342786954917203280710495801049370729644032$
 $\log_2 102844034832575377634685573909834406561420991602098741459288064$
 $\log_2 205688069665150755269371147819668813122841983204197482918576128$
 $\log_2 411376139330301510538742295639337626245683966408394965837152256$
 $\log_2 822752278660603021077484591278675252491367932816789931674304512$
 $\log_2 1645504557321206042154969182557350504982735865633579863348609024$
 $\log_2 3291009114642412084309938365114701009965471731267159726697218048$
 $\log_2 6582018229284824168619876730229402019930943462534319453394436096$
 $\log_2 13164036458569648337239753460458804039861886925068638906788872192$
 $\log_2 26328072917139296674479506920917608079723773850137277813577744384$
 $\log_2 52656145834278593348959013841835216159447547700274555627155488768$
 $\log_2 105312291668557186697918027683670432318895095400549111254310977536$
 $\log_2 210624583337114373395836055367340864637790190801098222508621955072$
 $\log_2 421249166674228746791672110734681729275580381602196445017243910144$
 $\log_2 842498333348457493583344221469363458551160763204392890034487820288$
 $\log_2 1684996666696914987166688442938726917102321526408785780068975640576$
 $\log_2 3369993333393829974333376885877453834204643052817571560137951281152$
 $\log_2 6739986666787659948666753771754907668409286105635143120275902562304$
 $\log_2 13479973333575319897333507543509815336818572211270286240551805124608$
 $\log_2 26959946667150639794667015087019630673637144422540572481103610249216$
 $\log_2 53919893334301279589334030174039261347274288845081144962207220498432$
 $\log_2 107839786668602559178668060348078522694548577690162289924414440996864$
 $\log_2 215679573337205118357336120696157045389097155380324579848828881993728$
 $\log_2 431359146674410236714672241392314090778194310760649159697657763987456$
 $\log_2 862718293348820473429344482784628181556388621521298319395315527974912$
 $\log_2 1725436586697640946858688965569256363112777243042596638790631055949824$
 $\log_2 3450873173395281893717377931138512726225554486085193277581262111899648$
 $\log_2 6901746346790563787434755862277025452451108972170386555162524223799296$
 $\log_2 13803492693581127574869511724554050904902217944340773110325048447598592$
 $\log_2 27606985387162255149739023449108101809804435888681546220650096895197184$
 $\log_2 55213970774324510299478046898216203619608871777363092441300193790394368$
 $\log_2 110427941548649020598956093796432407239217743554726184882600387580788736$
 $\log_2 220855883097298041197912187592864814478435487109452369765200775161577472$
 $\log_2 441711766194596082395824375185729628956870974218904739530401550323154944$
 $\log_2 883423532389192164791648750371459257913741948437809479060803100646309888$
 $\log_2 1766847064778384329583297500742918515827483896875618958121606201292619776$
 $\log_2 3533694129556768659166595001485837031654967793751237916243212402585239552$
 $\log_2 7067388259113537318333190002971674063309935587502475832486424805170479104$
 $\log_2 14134776518227074636666380005943348126619871175004951664972849610340958208$
 $\log_2 28269553036454149273332760011886696253239742350009903329945699220681916416$
 $\log_2 56539106072908298546665520023773392506479484700019806659891398441363832832$
 $\log_2 113078212145816597093331040047546785012958969400039613319782796882727665664$
 $\log_2 226156424291633194186662080095093570025917938800079226639565593765455331328$
 $\log_2 452312848583266388373324160190187140051835877600158453279131187530910662656$
 $\log_2 904625697166532776746648320380374280103671755200316906558262375061821325312$
 $\log_2 1809251394333065553493296640760748560207343510400633813116524750123642650624$
 $\log_2 36185$

Определите вид монотонности функции

$$y = \lg_{\frac{1}{16}} x$$

Сравните

$$\log_{\frac{1}{2}} \frac{\sqrt{e}}{2} \text{ и } \log_{\frac{1}{2}} \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Выясните, положительным или отрицательным является число

$$\log_{2\frac{1}{3}} 4,5$$

Решите уравнение

$$1000 \cdot (1000 - 4) = 4$$

Укажите ход решения следующих уравнений

$$\begin{aligned} \log_{72}(4-3x) &= \log_7(6+5x) \\ \log_3(x+1) - \log_3(x+1)^4 &= 2 \\ \log_3 x + \log_9 x + \log_{27} x &= 5,5 \\ \log_9 x + \log_x 9 &= 0,5 \\ x^{1+\lg x} &= 100 \end{aligned}$$

Решите неравенство

$$\log_8 x \geq x \log_3 2$$