

$\text{int } n=10; \quad \text{int } x=0; \quad \text{int } \text{sum}=0; \quad \text{int } y=10000; \quad \text{int } z=y;$   $k_1 = 1 \text{ sec}$   
 $\text{for}(i=0; i \leq n; i++) \{$   
 $\quad \text{sum} += i;$   
 $\quad \text{sum}(y) \}$   $k_2 = 1 \text{ sec}$   
 $\quad \{$   
 $\quad \quad x += y;$   
 $\quad \quad \text{sum}(y);$   
 $\quad \quad \text{sum}(z);$   
 $\quad \}$   $k_3 = 1 \text{ sec}$

2 Rule:  
 i) Drop the constants.  
 ii) Drop the non-dominating terms.

$$T.C = k_1 + n \times k_2 + k_3$$

$$T.C = n \times k_2$$

$$T.C = O(n)$$

→ Always express complexity in terms of 'n', where n is the user i/p.

Time complexity: study of efficiency of algorithm, with increasing i/p.

Q. sum of 'n' natural no. num: 5 o/p: 15 num: 7 o/p: 28  
 num: 6 o/p: 21

$$O(1) \quad 1$$

```

int sum = 0;
for(i = 1; i <= num; i++) {
    sum = sum + i;
}
return sum;

```

$$O(1) \quad 1$$

int x =  $\frac{n \times (n+1)}{2}$   
 sum(x);  
 sum of n natural no.

sec of statement no. If true ✓

$$\textcircled{*} \log_a^b = b \log_a \rightarrow \log_2^3 = 3 \log_2$$

$$\textcircled{*} \log_a^a = 1 \rightarrow \log_2^2 = 1$$

$$\textcircled{*} \log_a^b = b \rightarrow b \log_a a \rightarrow b \times 1 \rightarrow b$$

$$\textcircled{*} a^b = n, b = \log_a n \rightarrow 2^3 = 8 \quad \log_2^8 = 3$$

$\text{for}(i=1; i \leq n; i=i*2) \{$   
 $\quad \text{sort}(i);$   
 $\}$   
 $\log_2 n = \log_2 36$   
 $\log_2 36 = 6$   
 $\log_2 2 = 1$   
 $\log_2 4 = 2$   
 $\log_2 8 = 3$   
 $\log_2 16 = 4$   
 $\log_2 32 = 5$   
 $\log_2 64 = 6$   
 $\log_2 128 = 7$   
 $\log_2 256 = 8$   
 $\log_2 512 = 9$   
 $\log_2 1024 = 10$   
 $\log_2 2048 = 11$   
 $\log_2 4096 = 12$   
 $\log_2 8192 = 13$   
 $\log_2 16384 = 14$   
 $\log_2 32768 = 15$   
 $\log_2 65536 = 16$   
 $\log_2 131072 = 17$   
 $\log_2 262144 = 18$   
 $\log_2 524288 = 19$   
 $\log_2 1048576 = 20$   
 $\log_2 2097152 = 21$   
 $\log_2 4194304 = 22$   
 $\log_2 8388608 = 23$   
 $\log_2 16777216 = 24$   
 $\log_2 33554432 = 25$   
 $\log_2 67108864 = 26$   
 $\log_2 134217728 = 27$   
 $\log_2 268435456 = 28$   
 $\log_2 536870912 = 29$   
 $\log_2 1073741824 = 30$   
 $\log_2 2147483648 = 31$   
 $\log_2 4294967296 = 32$   
 $\log_2 8589934592 = 33$   
 $\log_2 17179869184 = 34$   
 $\log_2 34359738368 = 35$   
 $\log_2 68719476736 = 36$   
 $\log_2 137438953472 = 37$   
 $\log_2 274877906944 = 38$   
 $\log_2 549755813888 = 39$   
 $\log_2 1099511627776 = 40$   
 $\log_2 2199023255552 = 41$   
 $\log_2 4398046511104 = 42$   
 $\log_2 8796093022208 = 43$   
 $\log_2 17592186044416 = 44$   
 $\log_2 35184372088832 = 45$   
 $\log_2 70368744177664 = 46$   
 $\log_2 140737488355328 = 47$   
 $\log_2 281474976710656 = 48$   
 $\log_2 562949953421312 = 49$   
 $\log_2 1125899906842624 = 50$   
 $\log_2 2251799813685248 = 51$   
 $\log_2 4503599627370496 = 52$   
 $\log_2 9007199254740992 = 53$   
 $\log_2 18014398509481984 = 54$   
 $\log_2 36028797018963968 = 55$   
 $\log_2 72057594037927936 = 56$   
 $\log_2 144115188075855872 = 57$   
 $\log_2 288230376151711744 = 58$   
 $\log_2 576460752303423488 = 59$   
 $\log_2 1152921504606846976 = 60$   
 $\log_2 2305843009213693952 = 61$   
 $\log_2 4611686018427387904 = 62$   
 $\log_2 9223372036854775808 = 63$   
 $\log_2 18446744073709551616 = 64$   
 $\log_2 36893488147419103232 = 65$   
 $\log_2 73786976294838206464 = 66$   
 $\log_2 147573952589676412928 = 67$   
 $\log_2 295147905179352825856 = 68$   
 $\log_2 590295810358705651712 = 69$   
 $\log_2 1180591620717411303424 = 70$   
 $\log_2 2361183241434822606848 = 71$   
 $\log_2 4722366482869645213696 = 72$   
 $\log_2 9444732965739290427392 = 73$   
 $\log_2 18889465931478580854784 = 74$   
 $\log_2 37778931862957161709568 = 75$   
 $\log_2 75557863725914323419136 = 76$   
 $\log_2 151115727451828646838272 = 77$   
 $\log_2 302231454903657293676544 = 78$   
 $\log_2 604462909807314587353088 = 79$   
 $\log_2 1208925819614629174706176 = 80$   
 $\log_2 2417851639229258349412352 = 81$   
 $\log_2 4835703278458516698824704 = 82$   
 $\log_2 9671406556917033397649408 = 83$   
 $\log_2 19342813113834066795298816 = 84$   
 $\log_2 38685626227668133590597632 = 85$   
 $\log_2 77371252455336267181195264 = 86$   
 $\log_2 154742504910672534362390528 = 87$   
 $\log_2 309485009821345068724781056 = 88$   
 $\log_2 618970019642690137449562112 = 89$   
 $\log_2 1237940039285380274899124224 = 90$   
 $\log_2 2475880078570760549798248448 = 91$   
 $\log_2 4951760157141521099596496896 = 92$   
 $\log_2 9903520314283042199192993792 = 93$   
 $\log_2 19807040628566084398385987584 = 94$   
 $\log_2 39614081257132168796771975168 = 95$   
 $\log_2 79228162514264337593543950336 = 96$   
 $\log_2 158456325028528675187087900672 = 97$   
 $\log_2 316912650057057350374175801344 = 98$   
 $\log_2 633825300114114700748351602688 = 99$   
 $\log_2 1267650600228229401496703205376 = 100$   
 $\log_2 2535301200456458802993406410752 = 101$   
 $\log_2 5070602400912917605986812821504 = 102$   
 $\log_2 10141204801825835211973625643008 = 103$   
 $\log_2 20282409603651670423947251286016 = 104$   
 $\log_2 40564819207303340847894502572032 = 105$   
 $\log_2 81129638414606681695789005144064 = 106$   
 $\log_2 162259276829213363391578010288128 = 107$   
 $\log_2 324518553658426726783156020576256 = 108$   
 $\log_2 649037107316853453566312041152512 = 109$   
 $\log_2 1298074214633706907132624082305024 = 110$   
 $\log_2 2596148429267413814265248164610048 = 111$   
 $\log_2 5192296858534827628530496329220096 = 112$   
 $\log_2 10384593717069655257060992658440192 = 113$   
 $\log_2 20769187434139310514121985316880384 = 114$   
 $\log_2 41538374868278621028243970633760768 = 115$   
 $\log_2 83076749736557242056487941267521536 = 116$   
 $\log_2 166153499473114484112975882535043072 = 117$   
 $\log_2 332306998946228968225951765070086144 = 118$   
 $\log_2 664613997892457936451903530140172288 = 119$   
 $\log_2 1329227995784915872903807060280344576 = 120$   
 $\log_2 2658455991569831745807614120560689152 = 121$   
 $\log_2 5316911983139663491615228241121378304 = 122$   
 $\log_2 10633823966279326983230456482242756608 = 123$   
 $\log_2 21267647932558653966460912964485513216 = 124$   
 $\log_2 42535295865117307932921825928971026432 = 125$   
 $\log_2 85070591730234615865843651857942052864 = 126$   
 $\log_2 170141183460469231731687303715884105728 = 127$   
 $\log_2 340282366920938463463374607431768211456 = 128$   
 $\log_2 680564733841876926926749214863536422912 = 129$   
 $\log_2 1361129467683753853853498429727072845824 = 130$   
 $\log_2 2722258935367507707706996859454145691648 = 131$   
 $\log_2 5444517870735015415413993718908291383296 = 132$   
 $\log_2 10889035741470030830827987437816582766592 = 133$   
 $\log_2 21778071482940061661655974875633165533184 = 134$   
 $\log_2 43556142965880123323311949751266331066368 = 135$   
 $\log_2 87112285931760246646623899502532662132736 = 136$   
 $\log_2 174224571863520493293247799005065324265472 = 137$   
 $\log_2 348449143727040986586495598010130648530944 = 138$   
 $\log_2 696898287454081973172991196020261297061888 = 139$   
 $\log_2 1393796574908163946345982392040522594123776 = 140$   
 $\log_2 2787593149816327892691964784081045188247552 = 141$   
 $\log_2 5575186299632655785383929568162090376495104 = 142$   
 $\log_2 11150372599265311570767859136324180752990208 = 143$   
 $\log_2 22300745198530623141535718272648361505980416 = 144$   
 $\log_2 44601490397061246283071436545296723011960832 = 145$   
 $\log_2 89202980794122492566142873090593446023921664 = 146$   
 $\log_2 178405961588244985132285746181186892047843328 = 147$   
 $\log_2 356811923176489970264571492362373784095686656 = 148$   
 $\log_2 713623846352979940529142984724747568191373312 = 149$   
 $\log_2 1427247692705959881058285969449495136382746624 = 150$   
 $\log_2 2854495385411919762116571938898990272765493248 = 151$   
 $\log_2 5708990770823839524233143877797980545530986496 = 152$   
 $\log_2 11417981541647679048466287755595961091061972992 = 153$   
 $\log_2 22835963083295358096932575511191922182123945984 = 154$   
 $\log_2 45671926166590716193865151022383844364247891968 = 155$   
 $\log_2 91343852333181432387730302044767688728495783936 = 156$   
 $\log_2 182687704666362864775460604089535377456991567872 = 157$   
 $\log_2 365375409332725729550921208179070754913983135744 = 158$   
 $\log_2 730750818665451459101842416358141509827966271488 = 159$   
 $\log_2 1461501637330902918203684832716283019655932542976 = 160$   
 $\log_2 2923003274661805836407369665432566039311865085952 = 161$   
 $\log_2 5846006549323611672814739330865132078623730171904 = 162$   
 $\log_2 11692013098647223345629478661730264157247460343808 = 163$   
 $\log_2 23384026197294446691258957323460528314494920687616 = 164$   
 $\log_2 46768052394588893382517914646921056628989841375232 = 165$   
 $\log_2 93536104789177786765035829293842113257979682750464 = 166$   
 $\log_2 187072209578355573530071658587684226515959365500928 = 167$   
 $\log_2 374144419156711147060143317175368453031918731001856 = 168$   
 $\log_2 748288838313422294120286634350736906063837462003712 = 169$   
 $\log_2 1496577676626844588240573268701473812127674924007424 = 170$   
 $\log_2 2993155353253689176481146537402947624255349848014848 = 171$   
 $\log_2 5986310706507378352962293074805895248510699696029696 = 172$   
 $\log_2 11972621413014756705924586149611790497021399392059392 = 173$   
 $\log_2 23945242826029513411849172299223580994042798784118784 = 174$   
 $\log_2 47890485652059026823698344598447161988085597568237568 = 175$   
 $\log_2 95780971304118053647396689196894323976171195136475136 = 176$   
 $\log_2 191561942608236107294793378393788647952342390272950272 = 177$   
 $\log_2 383123885216472214589586756787577295904684780545900544 = 178$   
 $\log_2 766247770432944429179173513575154591809369561091801088 = 179$   
 $\log_2 1532495540865888858358347027150309183618739122183602176 = 180$   
 $\log_2 3064991081731777716716694054300618367237478244367204352 = 181$   
 $\log_2 6129982163463555433433388108601236734474956488734408704 = 182$   
 $\log_2 12259964326927110866866776217202473468949912977468817408 = 183$   
 $\log_2 24519928653854221733733552434404946937899825954937634816 = 184$   
 $\log_2 49039857307708443467467104868809893875799651909875269632 = 185$   
 $\log_2 98079714615416886934934209737619787751599303819750539264 = 186$   
 $\log_2 196159429230833773869868419475239575503198607639501078528 = 187$   
 $\log_2 392318858461667547739736838950479151006397215279002157056 = 188$   
 $\log_2 784637716923335095479473677900958302012794430558004314112 = 189$   
 $\log_2 1569275433846670190958947355801916604025588861116008628224 = 190$   
 $\log_2 3138550867693340381917894711603833208051177722232017256448 = 191$   
 $\log_2 6277101735386680763835789423207666416102355444464034512896 = 192$   
 $\log_2 12554203470773361527671578846415332832204710888928069025792 = 193$   
 $\log_2 25108406941546723055343157692830665664409421777856138051584 = 194$   
 $\log_2 50216813883093446110686315385661331328818843555712276103168 = 195$   
 $\log_2 100433627766186892221372630771322662657637687111424552206336 = 196$   
 $\log_2 200867255532373784442745261542645325315275374222849104412672 = 197$   
 $\log_2 401734511064747568885490523085290650630550748445698208825344 = 198$   
 $\log_2 803469022129495137770981046170581301261101496891396417650688 = 199$   
 $\log_2 1606938044258990275541962092341162602522202993782792835301376 = 200$   
 $\log_2 3213876088517980551083924184682325205044405987565585670602752 = 201$   
 $\log_2 6427752177035961102167848369364650410088811975131171341205504 = 202$   
 $\log_2 12855504354071922204335696738729300820177623950262342682411008 = 203$   
 $\log_2 25711008708143844408671393477458601640355247900524685364822016 = 204$   
 $\log_2 51422017416287688817342786954917203280710495801049370729644032 = 205$   
 $\log_2 102844034832575377634685573909834406561420991602098741459288064 = 206$   
 $\log_2 205688069665150755269371147819668813122841983204197482918576128 = 207$   
 $\log_2 411376139330301510538742295639337626245683966408394965837152256 = 208$   
 $\log_2 822752278660603021077484591278675252491367932816789931674304512 = 209$   
 $\log_2 1645504557321206042154969182557350504982735865633579863348609024 = 210$   
 $\log_2 3291009114642412084309938365114701009965471731267159726697218048 = 211$   
 $\log_2 6582018229284824168619876730229402019930943462534319453394436096 = 212$   
 $\log_2 13164036458569648337239753460458804039861886925068638906788872192 = 213$   
 $\log_2 26328072917139296674479506920917608079723773850137277813577744384 = 214$   
 $\log_2 52656145834278593348959013841835216159447547700274555627155488768 = 215$   
 $\log_2 105312291668557186697918027683670432318895095400549111254310977536 = 216$   
 $\log_2 210624583337114373395836055367340864637790190801098222508621955072 = 217$   
 $\log_2 421249166674228746791672110734681729275580381602196445017243910144 = 218$   
 $\log_2 842498333348457493583344221469363458551160763204392890034487820288 = 219$   
 $\log_2 1684996666696914987166688442938726917102321526408785780068975640576 = 220$   
 $\log_2 3369993333393829974333376885877453834204643052817571560137951281152 = 221$   
 $\log_2 6739986666787659948666753771754907668409286105635143120275902562304 = 222$   
 $\log_2 13479973333575319897333507543509815336818572211270286240551805124608 = 223$   
 $\log_2 26959946667150639794667015087019630673637144422540572481103610249216 = 224$   
 $\log_2 53919893334301279589334030174039261347274288845081144962207220498432 = 225$   
 $\log_2 107839786668602559178668060348078522694548577690162289924414440996864 = 226$   
 $\log_2 215679573337205118357336120696157045389097155380324579848828881993728 = 227$   
 $\log_2 431359146674410236714672241392314090778194310760649159697657763987456 = 228$   
 $\log_2 862718293348820473429344482784628181556388621521298319395315527974912 = 229$   
 $\log_2 1725436586697640946858688965569256363112777243042596638790631055949824 = 230$   
 $\log_2 3450873173395281893717377931138512726225554486085193277581262111899648 = 231$   
 $\log_2 690174634679056378743$