

11 騒音・振動概論

(平成 26 年度)

試験時間 11 : 00 ~ 12 : 15 (途中退出不可)

答案用紙記入上の注意事項

この試験はコンピューターで採点しますので、答案用紙に記入する際には、記入方法を間違えないように特に注意してください。以下に答案用紙記入上の注意事項を記しますから、よく読んでください。

(1) 答案用紙には氏名、受験番号を記入することになりますが、受験番号はそのままコンピューターで読み取りますので、受験番号の各桁の下の欄に示す該当数字をマークしてください。

(2) 記入例

受験番号 1400102479

氏 名 日本太郎

このような場合には、次のように記入してください。

氏 名	日本太郎								
受 験 番 号									
1	4	0	0	1	0	2	4	7	9
←	(1)	(1)	(1)	←	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	←	(2)	(2)	(2)
(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
(4)	←	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	←	(4)	(4)
(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)
(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	←	(7)
(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	←
(0)	(0)	←	←	(0)	←	(0)	(0)	(0)	(0)

(3) 試験は、多肢選択方式の五者択一式で、解答は、1問につき1個だけ選んでください。したがって、1問につき2個以上選択した場合には、その問については零点になります。

(4) 答案の採点は、コンピューターを利用して行いますから、解答の作成に当たっては、次の点に注意してください。

① 解答は、次の例にならって、答案用紙の所定の欄に記入してください。

(記入例)

問 次のうち、日本の首都はどれか。

(1) 京 都 (2) 名 古 屋 (3) 大 阪 (4) 東 京 (5) 福 岡

答案用紙には、下記のように正解と思う欄の枠内を HB 又は B の鉛筆でマークしてください。

{ 1 } { 2 } { 3 } { ~~4~~ } { 5 }

② マークする場合、{ } の枠いっぱいには、はみ出さないように ← のようにしてください。

③ 記入を訂正する場合には「良質の消しゴム」でよく消してください。

④ 答案用紙は、折り曲げたり汚したりしないでください。

以上の記入方法の指示に従わない場合には採点されませんので、特に注意してください。

この試験では、対数の一部を使用しています。

対数表は 16 ~ 18 ページにあります。

問1 騒音規制法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 「特定施設」とは、工場又は事業場に設置される施設のうち、著しい騒音を発生する施設であって政令で定めるものをいう。
- (2) 都道府県知事は、この法律の施行に必要な限度において、政令で定めるところにより、特定施設を設置する者に対し、特定施設の状況その他必要な事項の報告を求め、又はその職員に、特定施設を設置する者の特定工場等に立ち入り、特定施設その他の物件を検査させることができる。
- (3) 指定地域内に特定工場等を設置している者は、当該特定工場等に係る規制基準を遵守しなければならない。
- (4) 「規制基準」とは、特定施設を設置する工場又は事業場において発生する騒音の特定工場等の敷地の境界線における大きさの許容限度をいう。
- (5) 飲食店営業等に係る深夜における騒音、拡声機を使用する放送に係る騒音等の規制については、地方公共団体が、住民の生活環境を保全するため必要があると認めるときは、当該地域の自然的、社会的条件に応じて、営業時間を制限すること等により必要な措置を講ずるようにしなければならない。

問2 騒音規制法に関する記述中、(ア)～(エ)の [] の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

特定施設の設置の届出をした者からその届出に係る特定工場等に設置する特定施設の [(ア)] を譲り受け、又は借り受けた者は、当該特定施設に係る当該届出をした者の地位を [(イ)] する。特定施設の設置の届出をした者の地位を [(イ)] した者は、その [(イ)] があつた日から [(ウ)] 日以内に、その旨を [(エ)] に届出なければならない。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1) すべて		承継	30	市町村長
(2) すべて		相続	60	都道府県知事
(3) すべて又は一部		相続	30	市町村長
(4) すべて又は一部		承継	60	市町村長
(5) すべて又は一部		承継	60	都道府県知事

問3 騒音規制法に規定する特定工場等を設置している者に対する改善勧告に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

市町村長は、指定地域内に設置されている特定工場等⁽¹⁾において発生する騒音が規制基準に適合する場合であっても⁽²⁾その特定工場等の周辺⁽³⁾の生活環境が損なわれると認めるときは、当該特定工場等を設置している者に対し、期限を定めて、その事態を除去するために必要な限度において、騒音の防止の方法⁽⁴⁾を改善し、又は特定施設の使用の方法若しくは配置⁽⁵⁾を変更すべきことを勧告することができる。

問4 振動規制法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 都道府県知事(市の区域内の地域については、市長。)は、住居が集合している地域、病院又は学校の周辺の地域その他の地域で振動を防止することにより住民の生活環境を保全する必要があると認めるものを指定しなければならない。
- (2) 市町村長は、指定地域について、振動の大きさを測定するものとする。
- (3) 指定地域内に特定工場等を設置している者は、当該特定工場等に係る規制基準を遵守しなければならない。
- (4) 特定施設の設置者は、敷地の境界線において振動の大きさを測定するものとする。
- (5) 地方公共団体が、指定地域内に設置される特定工場等において発生する振動に関し、当該地域の自然的、社会的条件に応じて、この法律とは別の見地から、条例で必要な規制を定めることを妨げるものではない。

問5 振動規制法に定める特定施設の設置等の届出に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 特定施設の設置の届出は、特定施設の種類及び能力ごとの数を届け出なければならない。
- (2) 特定施設の設置の届出には、特定施設の配置図、特定工場等及びその付近の見取図を添付しなければならない。
- (3) 特定施設の設置の届出は、届出書の正本にその写し1通を添えて届け出なければならない。
- (4) 振動の防止の方法を変更する場合であって、その変更が当該特定工場等において発生する振動の大きさの増加を伴わない場合には、特定施設の変更等の届出を行う必要はない。
- (5) 特定工場等に設置する特定施設のすべての使用を廃止したときは、市町村長への届出は必要ない。

問6 特定工場における公害防止組織の整備に関する法律に規定する騒音・振動関係公害防止管理者が管理する業務として、定められていないものはどれか。

- (1) 騒音・振動発生施設の配置の改善
- (2) 騒音・振動発生施設の点検
- (3) 騒音・振動発生施設の操作の改善
- (4) 騒音・振動を防止するための施設の操作、点検及び補修
- (5) 事故時における騒音・振動レベルの測定の実施

問7 さまざまな場所における音と典型的な騒音レベルとの組合せとして、不適当なものはどれか。

- | | |
|----------------------|--------|
| (1) 静かな夜の住宅地 | 30 dB |
| (2) 平均的な事務所内 | 55 dB |
| (3) 普通の会話の耳元 | 75 dB |
| (4) 走行中の地下鉄の車内 | 80 dB |
| (5) 稼働中の鍛造機から距離5mの位置 | 100 dB |

問8 騒音の一般的な定義として、最も適切なものはどれか。

- (1) 不快な音、又は好ましくない音
- (2) 音の大きさのレベルが60 phonを超える音
- (3) 環境基本法による環境基準を超える音
- (4) 騒音レベルが55 dBを超える音
- (5) 騒音規制法による規制基準を超える音

問9 主要な騒音に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 近隣騒音は、生活に密着した音が音源となっている場合が多い。
- (2) 特定建設作業の騒音の規制基準値は、敷地の境界線において、85 dBである。
- (3) 航空機騒音に係る環境基準は、時間帯補正等価騒音レベルで評価し、地域の類型Ⅰでは57 dB以下である。
- (4) 在来鉄道の新設や大規模改良に際しては、新幹線鉄道騒音に係る環境基準を暫定的に適用している。
- (5) 聴力保護の観点から、等価騒音レベルが85 dB以上の作業環境では、必要に応じて防音保護具を使用する。

問10 次に示す音のうち、最も小さく聞こえるものはどれか。

- (1) 周波数が2 kHz、音の大きさが1 soneの純音
- (2) 周波数が1 kHz、音圧レベルが50 dBの純音
- (3) 周波数が250 Hz、騒音レベルが50 dBの純音
- (4) 騒音レベルが50 dBのホワイトノイズ
- (5) 1/3オクターブバンド音圧レベルが40 dBのピンクノイズ

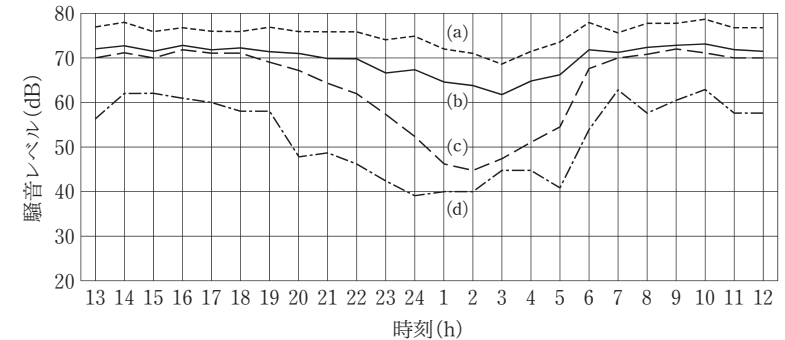
問11 等価騒音レベルの特徴に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 騒音のエネルギーの時間平均に基づく評価量であり、理論的予測計算に適している。
- (2) 種々の音源の騒音、及び複合音源に適用できる。
- (3) 周囲の暗騒音や残響に影響されない評価量である。
- (4) 主観的反応や住民反応との対応が優れている。
- (5) 短時間の騒音のみならず、長時間(例えば8時間)の騒音の評価にも適している。

問12 強大な騒音下で長期間就労することにより起こる難聴の特徴として、誤っているものはどれか。

- (1) 4 kHz付近の聴力が低下する。
- (2) 両耳の聴力がともに低下する。
- (3) 音の大きさの補充現象を伴うことが多い。
- (4) 耳鳴りを伴うことが多い。
- (5) 騒音暴露の就労環境から離れることで十分に回復する。

問13 下図は、道路近くの地点における道路交通騒音の1時間ごとの時間率騒音レベル(L_{A95} , L_{A50} , L_{A5})と等価騒音レベル(L_{Aeq})の1日の変化を示したものである。折れ線(a), (b), (c), (d)と騒音レベルの組合せとして、正しいものはどれか。



- | | | | | |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | (a) | (b) | (c) | (d) |
| (1) | L_{Aeq} | L_{A5} | L_{A50} | L_{A95} |
| (2) | L_{A5} | L_{Aeq} | L_{A50} | L_{A95} |
| (3) | L_{A5} | L_{A50} | L_{Aeq} | L_{A95} |
| (4) | L_{A95} | L_{A50} | L_{A5} | L_{Aeq} |
| (5) | L_{A5} | L_{A50} | L_{A95} | L_{Aeq} |

問14 音圧レベルが 91 dB の音がある。この音の音圧の実効値は約何 Pa か。

- (1) 7.1 (2) 0.91 (3) 0.71 (4) 0.091 (5) 0.071

問15 一端開口，他端閉口管内の空気柱の共鳴に関する記述中，(ア)～(エ)の の中に挿入すべき数値及び語句の組合せとして正しいものはどれか。ただし，開口端補正は無視するものとする。

基本音の周波数は，音の伝搬速度を c (m/s)，管の長さを l (m) とすると

$\frac{c}{\text{(ア)} l}$ (Hz) である。また，その倍音は，(イ) 倍の周波数を持つ。管

内の温度が高くなるほど音の伝搬速度は (ウ) なるので，共鳴音の周波数は

(エ) なる。

- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| | (ア) | (イ) | (ウ) | (エ) |
| (1) | 2 | 偶数 | 速く | 高く |
| (2) | 2 | 奇数 | 遅く | 低く |
| (3) | 4 | 偶数 | 速く | 低く |
| (4) | 4 | 奇数 | 遅く | 高く |
| (5) | 4 | 奇数 | 速く | 高く |

問16 気温 θ (°C) の空気中の音の速さ c (m/s) を表す式として一般によく使われる $c = 331.5 + 0.61\theta$ は， $\theta = 0$ °C 付近における近似式である。この近似式の基となる厳密な式として，正しいものはどれか。

- (1) $c = 331.5 \sqrt{\frac{273 + \theta}{273}}$
(2) $c = 331.5 \sqrt{\frac{273}{273 + \theta}}$
(3) $c = 331.5 \sqrt{\frac{273}{273 - \theta}}$
(4) $c = 331.5 \left(\frac{546 + \theta}{546} \right)$
(5) $c = 331.5 \left(\frac{546}{546 - \theta} \right)$

問17 振動による近年の苦情件数に関する記述として，誤っているものはどれか。

(公害等調整委員会調べ)

- (1) 振動に係る苦情件数は，騒音に比べて少ない。
(2) 運輸業による苦情件数より，製造業による苦情件数のほうが多い。
(3) 鉄道運行による苦情件数より，自動車運行による苦情件数のほうが多い。
(4) 1年間の苦情件数は，約 4000 件である。
(5) 苦情件数の発生源別構成比として，建築・土木工事が 40 % 以上を占めている。

問18 工場あるいは建設作業振動に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 工場振動では、工場の配置が一般に民家と混在している場合に苦情が発生しやすい。
- (2) 工場振動では、機械が昼夜稼働することにより、付近の住民の休養を妨げることがある。
- (3) 工場振動では、工場の設計、機械の配置計画の段階から振動防止を念頭において対策が講じられなければならない。
- (4) 建設機械は、工場で使用されている機械よりも、一般に振動レベルが大きいものが多い。
- (5) 建設作業振動の苦情は、作業現場から 50 m までで全苦情数の約 60 % である(東京都(昭和 50 年)調べ)。

問19 交通機関による振動レベルの特徴に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 道路交通による振動レベルは、道路の路面の状態には関係しない。
- (2) 道路交通による振動レベルの変動は不規則であるが、振動レベルのピーク値を支配しているのは大型車両の走行である。
- (3) 道路交通による 1 日の振動レベルの中央値の変化は、総交通量とほとんど同じ傾向を示す。
- (4) 新幹線車両が通過したときの振動レベルの時間変化は、ピークレベルがほぼ一定のパターンを示す。
- (5) 新幹線車両の走行による振動レベルは、一般に高架橋のほうが盛土や切土区間より大きい。

問20 ISO 2631:1974 に示された 1～80 Hz の鉛直・水平振動に対する 8 時間の許容限界値及びその評価曲線に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 約 3 Hz 以下の周波数では鉛直振動よりも水平振動のほうが小さい。
- (2) 鉛直振動では 8 Hz 以上の周波数における傾きは、+6 dB/octave である。
- (3) 水平振動では 2 Hz 以上の周波数における傾きは、+6 dB/octave である。
- (4) 8 Hz 以上の鉛直振動と水平振動の差は 9 dB である。
- (5) 水平振動では 4～8 Hz の周波数において最も小さい。

問21 振動の人体への影響に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 振動公害では、生理的影響として睡眠妨害がある。
- (2) 振動はすべて身体の表面で減衰し、内部までは伝達しない。
- (3) 生理的影響は、交感神経系の興奮による。
- (4) 地表の振動レベル 55 dB では、睡眠影響は生じにくい。
- (5) 人体の共振周波数は、振動の入力方向によって異なる。

問22 建設省土木研究所(当時)で調べた道路交通振動に対する苦情件数を多い順に並べたとき、正しいものはどれか。

- (1) 身体的障害 > 睡眠妨害 > 精神的障害
- (2) 睡眠妨害 > 精神的障害 > 身体的障害
- (3) 精神的障害 > 身体的障害 > 睡眠妨害
- (4) 身体的障害 > 精神的障害 > 睡眠妨害
- (5) 睡眠妨害 > 身体的障害 > 精神的障害

問23 振動量に関する記述中、 の中に挿入すべき数値の組合せとして、正しいものはどれか。

振動数 8 Hz、速度振幅 0.0002 m/s の正弦振動の場合、加速度振幅は約

(ア) m/s^2 であり、振動加速度レベルは約 (イ) dB である。

- (ア) (イ)
- (1) 0.01 55
 - (2) 0.01 57
 - (3) 0.01 60
 - (4) 0.02 60
 - (5) 0.02 63

対数表は 16～18 ページにあります。

問24 地盤に生じる弾性波の性質に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) P波は、媒質の体積が変化しながら伝わる波である。
- (2) S波は、媒質の体積が変化しない波である。
- (3) P波は、媒質の粒子が波の進行方向に前後運動だけをする。
- (4) S波は、波の進行方向に対し媒質の粒子運動が同じ方向である。
- (5) レイリー波は、媒質の粒子が地表面に垂直な方向及び波の進行方向に運動する。

問25 一定の時間間隔で騒音レベルを 10 回測定し、以下の結果を得た。この測定時間における等価騒音レベルは約何 dB か。

測定回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
騒音レベル (dB)	45	50	63	63	63	63	63	49	46	43

- (1) 55
- (2) 58
- (3) 60
- (4) 63
- (5) 66

対数表の見方

常用対数表の網掛けの数値は次のことを表しています。すなわち「真数」 $n = 2.03$ の場合、 $\log n = \log 2.03 = 0.307$ 、又は $10^{0.307} = 2.03$ である。

常用対数表

↓ n の小数第 1 位 までの数値	→ n の小数第 2 位の数値				
	0	1	2	3	4
1.0	000	004	009	013	017
1.1	041	045	049	053	057
2.0	301	303	305	307	310
2.1	322	324	326	328	330

指数と対数の関係

$a^c = b$ の指数表現は、対数表現をすると $\log_a b = c$ となる。(騒音・振動分野ではほとんどの場合、常用対数であるから底 a の 10 は、多くの場合省略される。)

代表的公式

① $\log(x \times y) = \log x + \log y$ ② $\log(x/y) = \log x - \log y$

③ $\log x^n = n \log x$

公式の使用例

(1) 真数 $n = 200$ の場合(①と③使用)

$$\log 200 = \log(2 \times 100) = \log 2 + \log 100 = \log 2 + \log 10^2 = \log 2 + 2 \log 10 = 0.301 + 2 = 2.301$$

(2) 真数 $n = 0.02$ の場合(②と③使用)

$$\log 0.02 = \log\left(\frac{2}{100}\right) = \log 2 - \log 100 = \log 2 - \log 10^2 = \log 2 - 2 \log 10 = 0.301 - 2 = -1.699$$

常用対数表(表中の値は小数を表す)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.0	000	004	009	013	017	021	025	029	033	037
1.1	041	045	049	053	057	061	064	068	072	076
1.2	079	083	086	090	093	097	100	104	107	111
1.3	114	117	121	124	127	130	134	137	140	143
1.4	146	149	152	155	158	161	164	167	170	173
1.5	176	179	182	185	188	190	193	196	199	201
1.6	204	207	210	212	215	217	220	223	225	228
1.7	230	233	236	238	241	243	246	248	250	253
1.8	255	258	260	262	265	267	270	272	274	276
1.9	279	281	283	286	288	290	292	294	297	299
2.0	301	303	305	307	310	312	314	316	318	320
2.1	322	324	326	328	330	332	334	336	338	340
2.2	342	344	346	348	350	352	354	356	358	360
2.3	362	364	365	367	369	371	373	375	377	378
2.4	380	382	384	386	387	389	391	393	394	396
2.5	398	400	401	403	405	407	408	410	412	413
2.6	415	417	418	420	422	423	425	427	428	430
2.7	431	433	435	436	438	439	441	442	444	446
2.8	447	449	450	452	453	455	456	458	459	461
2.9	462	464	465	467	468	470	471	473	474	476
3.0	477	479	480	481	483	484	486	487	489	490
3.1	491	493	494	496	497	498	500	501	502	504
3.2	505	507	508	509	511	512	513	515	516	517
3.3	519	520	521	522	524	525	526	528	529	530
3.4	531	533	534	535	537	538	539	540	542	543
3.5	544	545	547	548	549	550	551	553	554	555
3.6	556	558	559	560	561	562	563	565	566	567
3.7	568	569	571	572	573	574	575	576	577	579
3.8	580	581	582	583	584	585	587	588	589	590
3.9	591	592	593	594	595	597	598	599	600	601
4.0	602	603	604	605	606	607	609	610	611	612
4.1	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622
4.2	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632
4.3	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642
4.4	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652
4.5	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662
4.6	663	664	665	666	667	667	668	669	670	671
4.7	672	673	674	675	676	677	678	679	679	680
4.8	681	682	683	684	685	686	687	688	688	689
4.9	690	691	692	693	694	695	695	696	697	698
5.0	699	700	701	702	702	703	704	705	706	707
5.1	708	708	709	710	711	712	713	713	714	715
5.2	716	717	718	719	719	720	721	722	723	723
5.3	724	725	726	727	728	728	729	730	731	732
5.4	732	733	734	735	736	736	737	738	739	740

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.5	740	741	742	743	744	744	745	746	747	747
5.6	748	749	750	751	751	752	753	754	754	755
5.7	756	757	757	758	759	760	760	761	762	763
5.8	763	764	765	766	766	767	768	769	769	770
5.9	771	772	772	773	774	775	775	776	777	777
6.0	778	779	780	780	781	782	782	783	784	785
6.1	785	786	787	787	788	789	790	790	791	792
6.2	792	793	794	794	795	796	797	797	798	799
6.3	799	800	801	801	802	803	803	804	805	806
6.4	806	807	808	808	809	810	810	811	812	812
6.5	813	814	814	815	816	816	817	818	818	819
6.6	820	820	821	822	822	823	823	824	825	825
6.7	826	827	827	828	829	829	830	831	831	832
6.8	833	833	834	834	835	836	836	837	838	838
6.9	839	839	840	841	841	842	843	843	844	844
7.0	845	846	846	847	848	848	849	849	850	851
7.1	851	852	852	853	854	854	855	856	856	857
7.2	857	858	859	859	860	860	861	862	862	863
7.3	863	864	865	865	866	866	867	867	868	869
7.4	869	870	870	871	872	872	873	873	874	874
7.5	875	876	876	877	877	878	879	879	880	880
7.6	881	881	882	883	883	884	884	885	885	886
7.7	886	887	888	888	889	889	890	890	891	892
7.8	892	893	893	894	894	895	895	896	897	897
7.9	898	898	899	899	900	900	901	901	902	903
8.0	903	904	904	905	905	906	906	907	907	908
8.1	908	909	910	910	911	911	912	912	913	913
8.2	914	914	915	915	916	916	917	918	918	919
8.3	919	920	920	921	921	922	922	923	923	924
8.4	924	925	925	926	926	927	927	928	928	929
8.5	929	930	930	931	931	932	932	933	933	934
8.6	934	935	936	936	937	937	938	938	939	939
8.7	940	940	941	941	942	942	943	943	943	944
8.8	944	945	945	946	946	947	947	948	948	949
8.9	949	950	950	951	951	952	952	953	953	954
9.0	954	955	955	956	956	957	957	958	958	959
9.1	959	960	960	960	961	961	962	962	963	963
9.2	964	964	965	965	966	966	967	967	968	968
9.3	968	969	969	970	970	971	971	972	972	973
9.4	973	974	974	975	975	975	976	976	977	977
9.5	978	978	979	979	980	980	980	981	981	982
9.6	982	983	983	984	984	985	985	985	986	986
9.7	987	987	988	988	989	989	989	990	990	991
9.8	991	992	992	993	993	993	994	994	995	995
9.9	996	996	997	997	997	998	998	999	999	1.000