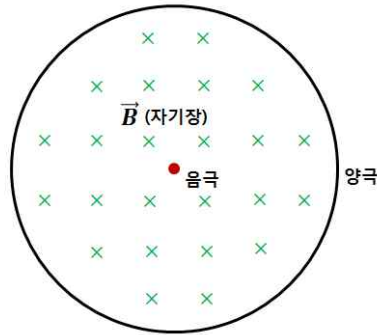


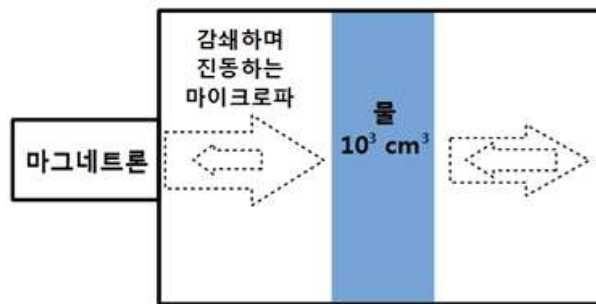
2015학년도 연세대학교 모의논술 문제(물리)

[문제 3] 다음 제시문을 읽고 아래 질문에 답하십시오.

- (가) 마이크로파는 파장이 1mm ~ 1m 이고, 진동수는 1 ~ 300GHz의 전자기파로, 파장이 mm 또는 cm 이므로 밀리미터파 또는 센티미터파라고도 한다. 마이크로파를 활용한 대표적인 것으로 전자 레인지가 있다.
- (나) 물이 가장 잘 흡수할 수 있는 마이크로파의 진동수는 17GHz이다. 따라서 전자레인지에서 사용하는 2.45GHz의 마이크로파는 물에 모두 흡수되지 않고 투과하는 양도 많다. 그럼에도 2.45GHz의 마이크로파를 사용하는 까닭은 음식물의 속까지 골고루 익히기 위해서이다. 만일 17GHz의 마이크로파를 사용한다면 음식물 표면의 물에서 전부 흡수되어 음식물 겉만 익게 될 것이다.
- (다) 전자레인지는 마그네트론이라는 곳에서 마이크로파가 발생한다. [그림 1]과 같이 마그네트론 중심부의 음극이 가열되면 전자가 방출되는데, 방출된 전자는 원형의 바깥쪽 양극으로 끌려간다. 이때 위아래로 자기장을 걸어주면 전자가 바깥쪽으로 이동하면서 회전한다. 전자의 회전은 가속 운동에 해당하므로 가속 운동하는 전자는 전자기파를 발생한다. 이때 발생하는 전자기파가 마이크로파이다.
- (라) 마그네트론 내에서 회전하는 전자는 일정한 운동 에너지를 가지며, 전자기파를 원활히 발생시키기 위해서는 원운동을 방해하는 공기 분자와 충돌하지 않아야 한다. 가속된 전자가 단위길이당 공기 분자와 충돌하는 평균 횟수는 단위부피당 공기 분자의 개수와 공기 분자의 단면적의 곱과 같다. (단, 가속된 전자의 속력은 빛의 속력에 비해 매우 작다.)
- (마) 마그네트론으로부터 마이크로파가 전자레인지 안으로 입사되었다. 초기에 이 마이크로파는 3×10^4 J의 에너지를 가지고 전자레인지 내부 모든 영역에 균일하게 입사되었으며 전자기파가 전달하는 단위 시간, 단위 면적 당 에너지는 전기장의 진폭의 제곱에 비례한다.
- (바) 이 마이크로파는 전자레인지의 양쪽 벽에 수직으로 입사되고, 다시 수직으로 반사 되도록 설계되어 있다. 입사한 마이크로파는 양쪽 벽에서 반사가 일어나면서 좌우로 진동한다. 벽에서 반사 시, 마이크로파의 일부 흡수가 일어나 전기장의 진폭이 줄어들고, 이로 인해 반사가 일어날 때마다 반사 직전 에너지의 80 %로 전자기파의 에너지가 감소한다.



[그림 1] 마그네트론의 단면 모식



[그림 2] 전자레인지 단면도

<주요 물리량>

물리량	값	물리량	값(관계)
기본 전하량(e)	$1.6 \times 10^{-19} \text{C}$	물의 분자량	18
전자의 질량(m_e)	$9.1 \times 10^{-31} \text{Kg}$	아보가드로 수	$6 \times 10^{23} \text{개/몰}$
비전하 (e/m_e)	$1.8 \times 10^{11} \text{C/Kg}$	물의 밀도	1 g/cm^3
빛의 속도(c)	$3 \times 10^8 \text{m/s}$	물의 비열	$1 \text{ cal/g}\cdot\text{K}$
볼츠만 상수(k_B)	$1.4 \times 10^{-23} \text{J/K}$	에너지-열 관계	$4 \text{ (J)}=1 \text{ (cal)}$

[3-1] 전자레인지에서 사용하는 2.45 GHz의 진동수에 해당하는 마이크로파의 파장을 논하고 전자레인지 전면부 유리를 통해 음식이 데워지는 것을 볼 수 있지만 전자파는 밖으로 새어 나오지 않도록 하는 방법을 제안하시오. [10점]

[3-2] 반지름 5 cm 높이 10 cm인 원통모양의 진공 상태인 마그네트론 중심부의 음극에서 자기장을 걸지 않았을 때 -100 V의 전압에 의해 방출된 전자의 속력을 기술하고, 마그네트론 내에 균일한 자기장이 있을 때 벽에 부딪히지 않고 온전한 원운동을 가능케 하는 최소 자기장의 조건에 대해 논하시오. [10 점]

[3-3] 마그네트론 내의 전자가 진공상태가 아닌 대기압의 공기 (온도 300 K, 압력 10^5N/m^2)중에 있을 때 공기 분자와 부딪히지 않고 진행할 수 있는 평균 거리에 대해서 논하고, 전자에 문제**[3-2]**에서 논의한 최소 자기장이 작용하는 경우 전자가 공기 분자와 부딪히지 않고 원운동을 가능하게 하는 공기 압력에 대하여 논하시오. 단, 공기 분자는 평균 반지름이 $1 \times 10^{-10}\text{m}$ 인 구형이고, 실험 용기 안의 공기 온도는 300K 으로 일정하다. [10 점]

[3-4] 제시문(마), (바) 와 같이 설계된 전자레인지 중심에 10^3cm^3 의 물을 [그림 2] 와 같이 전자레인지 내부 공간의 크기에 정확히 들어맞는 용기를 준비하여 가득 채웠다. 개개의 물 분자는 전자기파가 한번 지나갈 때 마다 $2 \times 10^{-22}(\text{J}/\text{개})$ 의 에너지를 흡수한다. 마그네트론에서 출발한 전자기파가 모든 에너지를 잃고 소멸할 때까지 용기내의 물이 흡수한 에너지에 대해 설명하고, 이 에너지가 모두 열로 바뀌었을 때 물의 온도 변화에 대하여 논하시오. [유효숫자: 소수 자리 버림] [10 점]

1. 출제 의도

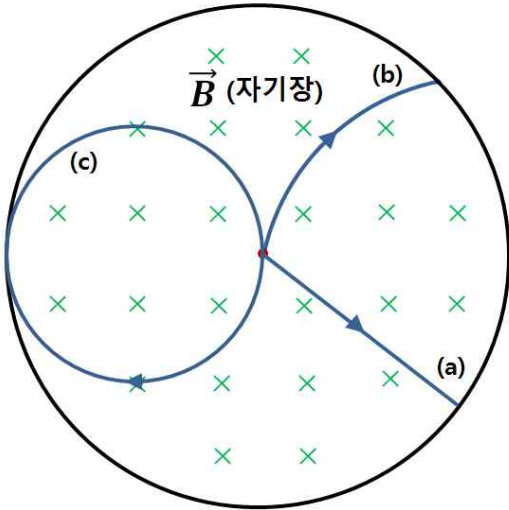
- 고등학교에서 배운 공통 과학 및 물리 교과 과정의 기본 개념과 원리에 대한 이해를 기반으로 학습내용에 대한 정확한 개념 이해와 논리적 분석력, 문제해결 능력을 골고루 평가하고자 하였다. 적절한 난이도를 유지하기 위하여 교과서 내용을 제시문으로 발췌하였으며 기본 개념으로부터 시작하여 복잡한 내용의 문제를 단계적으로 해결하는 능력을 평가하고자 하였다.

2. 제시문 설명

- 1) 본 문제는 가정에서 쉽게 접할 수 있는 가전제품인 전자레인지의 작동 원리를 설명하고, 뉴턴의 운동 법칙, 열역학 법칙, 전자기파의 성질에 대한 기본 개념들을 융합하여 통합적으로 분석할 수 있는 능력을 평가하고자 하였다.
- 2) 제시문 (가)-(다)는 전자레인지 구동의 기본 원리인 마이크로파와 이를 발생시키는 장치인 마그네트론에 대한 기본 설명을 고교 물리 교과서에서 발췌한 내용이다.
- 3) 제시문 (라)는 마그네트론 내에서 전자기파의 원활한 발생을 위한 진공용기의 조건에 대한 설명이다.
- 4) 제시문 (마)-(바)는 생성된 마이크로파가 전자레인지 안으로 입사되어 음식을 데우거나 조리할 때 전자기파의 에너지 전달 및 반사되는 경우 에너지의 감소 조건에 대한 설명이다.

3. 문항 분석

문제	문항분석
문제 3-1	<p>전자레인지에서 실제 사용하는 마이크로파의 파장에 대한 이해와 이를 바탕으로 전자기파가 새어 나오지 않도록 하는 방법을 제안할 수 있는지를 평가하고자 하였다.</p> <p>(1) 마이크로파는 전자기파의 한 종류로 빛의 속도로 진행한다. 따라서, 2.45 GHz 에 해당하는 파장은</p> $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 (m/s)}{2.45 \times 10^9 (Hz)} = 12.2 \text{ cm}$ <p>* 전자기파가 빛의 속도로 진행된다는 사실을 이용하여 파장을 올바르게 추론</p> <p>(2) 전면부 유리 뒷편에 전자레인지의 마이크로파의 파장보다는 충분히 작고 가시광선의 파장보다는 큰 크기의 구멍이 촘촘히 뚫려있는 금속망을 부착하면 음식이 데워지는 것을 볼 수 있지만 전자파는 밖으로 거의 새어 나오지 않는다.</p> <p>* 전자기파가 반사 되는 금속을 사용해야 한다는 사실을 명시. 금속판에 마이크로파의 파장보다 충분히 작고 가시광선의 파장보다는 큰 크기의 구멍이 뚫려있는 금속망이 필요하다는 사실을 바로 추론.</p>

문제	문항분석
<p>문제 3-2</p>	<p>마그네트론의 기본 작동 원리를 이해하고 있는지 확인하는 문제로 전기장 하에서 전하를 띤 입자의 운동과 균일한 자기장 하에서 가능한 전자의 원운동을 이해하여 원운동 궤적과 자기장 사이의 관계를 도출할 수 있는지를 평가하고자 하였다.</p> <p>(1) 마그네트론 중심부 음극에서 -100 V의 전압에 의해 전자가 방출되는 경우 가속된 전자의 속력은 다음과 같다.</p> $eV = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow v = \sqrt{\frac{2eV}{m}} = \sqrt{2 \times 1.8 \times 10^{11} \left(\frac{C}{Kg}\right) \times 100(V)} = 6 \times 10^6 (m/s)$ <p>* 전압에 의한 전자의 전기에너지가 운동에너지로 전환된다는 사실을 이해. 전자의 속력을 올바르게 추론.</p> <p>(2) 아래 그림은 음극 가까이에서 가속되어 일정한 속도로 양극으로 이동하는 전자들의 경로를 나타낸다.</p>  <p>(a)의 경우는 마그네트론 내에 자기장이 작용하지 않는 경우 일정한 속도로 직선운동하는 전자의 경로이다. (b)는 작은 크기의 균일한 자기장이 걸려 있는 경우로 전자는 등속원운동을 하게 된다. 이때 전자의 속도가 일정한 경우 가해지는 자기장의 크기가 원운동의 반지름에 반비례하게 되므로 상대적으로 큰 원운동의 반지름을 갖게 된다. 따라서 전자는 벽에 부딪히게 된다. (c)는 전자가 벽에 부딪히지 않고 온전한 원운동이 가능한 최소 크기의 자기장이 작용하는 경우로 이 때 원운동의 반지름은 마그네트론 반지름의 반이 되는 2.5 cm 이다. 자기장의 크기가 이보다 더 커지면 원운동의 반지름이 더 작아진다. 따라서 최소 자기장의 크기는 다음과 같다.</p> $evB = m \frac{v^2}{r} \rightarrow B = \frac{mv}{er} = \frac{6 \times 10^6 (m/s)}{1.8 \times 10^{11} (C/Kg) \times 2.5 \times 10^{-2} (m)} = 1.3 \times 10^{-3} (T)$ <p>* 벽에 부딪히지 않고 원운동을 하기 위한 최소 반지름이 마그네트론의 반지름의 반인 2.5 cm임을 올바르게 이해. 최소 자기장의 크기를 올바르게 추론. [단, 최소반지름을 5.0 cm로 이해하고 자기장의 크기를 추론하면 (2)번은 부분점수]</p>

문제	문항분석
<p>문제 3-3</p>	<p>마그네트론에서 산란 없이 전자가 원운동을 하여 전자기파를 발생하도록 하는데 필요한 요소로서, 마그네트론 용기 내부의 조건을 이해하는 문항이다. 이를 위해 필요한 용기내의 압력을 추론하도록 하여, 물질의 밀도 및 열역학 개념에 대한 이해를 평가하고자 하였다.</p> <p>(1) 전자가 단위 길이당 공기 분자와 충돌하는 평균 횟수가 단위 부피당 공기분자의 개수와 공기분자의 단면적의 곱과 같다고 했으므로 전자가 단위 길이당 공기분자와 충돌하는 평균 횟수는 $\pi a^2 n$이다. 여기서 a는 공기분자의 반지름이고 n은 단위부피당 존재하는 공기분자의 개수이다. 따라서 공기분자와 부딪히지 않고 진행할 수 있는 평균거리 L은 단위 길이당 평균 충돌 횟수의 역수 이므로 $L = \frac{1}{\pi a^2 n}$이다. 공기의 압력을 P라 하고 공기의 절대온도를 T라고 하면 $P = nk_B T$이므로 $n = \frac{P}{k_B T}$이고</p> $L = \frac{k_B T}{\pi a^2 P} = \frac{1.4 \times 10^{-23} \left(\frac{J}{K}\right) \times 300(K)}{3.14 \times \{1 \times 10^{-10}(m)\}^2 \times 10^5 \left(\frac{N}{m^2}\right)} = 1.3 \times 10^{-6}(m)$ <p>* 평균진행거리 L이 가 $\frac{1}{\pi a^2 n}$됨을 이해. 이상기체상태 방정식을 이용하여 $L = \frac{k_B T}{\pi a^2 P}$ 임을 올바르게 추론. 이를 이용하여 L값을 올바르게 추론.</p> <p>(2) 문제[2]에서 구한 최소자기장 하에서 전자가 공기분자와 부딪히지 않고 진행하는 거리는 $2\pi r = 2 \times 3.14 \times 2.5 \times 10^{-2}(m) = 1.57 \times 10^{-1}(m)$이다. 이 거리는 압력에 반비례하므로 압력은 $P = \frac{10^5(N/m^2) \times 1.3 \times 10^{-6}(m)}{1.57 \times 10^{-1}(m)} = 8.3 \times 10^{-1}(N/m^2)$이다.</p> <p>* 최소자기장 하에서 전자기 공기분자와 부딪히지 않고 진행하는 거리를 올바르게 추론. 이 압력에 반비례함을 이해. 필요한 압력을 올바르게 추론.</p>
<p>문제 3-4</p>	<p>1~3번 문제 풀이 과정을 통해 이해한 전자기파의 구동원리를 바탕으로 전자기파 중심에 일정한 부피의 물을 채웠을 때 전자기파의 에너지 손실 및 열에너지로의 전환과정에 대한 종합적 이해를 평가하고자 하였다.</p> <p><u>유효숫자: 소수 자리 버림에 유의</u></p> <p>(물의 부피) = $10^3(\text{cm}^3)$ → (물의 질량) = $[10^3(\text{cm}^3)] \times [1(\text{g}/\text{cm}^3)] = \underline{10^3(\text{g})}$ → (용기 내 물의 몰 수) = $(10^3\text{g}) / (18\text{g}/\text{mol}) = \underline{55(\text{몰})}$ → (용기 내 물 분자의 개수) = $[55(\text{몰})] \times [6 \times 10^{23}(\text{개}/\text{몰})] = \underline{3 \times 10^{25}(\text{개})}$ → (전자기파가 용기를 한번 통과할 때 잃는 에너지) = $2 \times 10^{-22}(\text{J}/\text{개}) \times 3 \times 10^{25}(\text{개}) = \underline{6,000(\text{J})}$</p>

문제	문항분석																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	<p>양쪽 벽에서 반사 직전 에너지의 80%만을 반사하므로, 아래와 같이 계산됨. 30,000 J 이 왼쪽 벽에서 출발하여, 물에서 6,000 J 이 흡수되고, 24,000 J 이 투과해 나온 후 오른쪽 벽에서 반사하여 80%로 줄어 19,200 J이 되며, 다시 물을 통과 하면서 6,000 J 이 흡수되고... 계속 반복되어 벽에 맞고 반사 되는 에너지가 6,000보다 작게 되는 반사 순간이 생기게 되며, 이때의 에너지는 3,648 J 이 되고, 이 에너지가 물에 모두 흡수되며 전자기파가 소멸됨. 이때까지 물이 흡수한 에너지를 모두 더하면 21,648 J 이 됨.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%;"></td> </tr></table>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					