1. Guía de la plantilla

1.1 Entornos especiales

Mostraremos los entornos que se usan para enmarcar observaciones, resúmenes y preguntas.

- El entorno `questionbox` se usa para exaltar una pregunta. De la siguiente manera nos queda de la siguiente forma

```
\begin{questionbox}
¿Qué es el cálculo Integral?
\end{questionbox}
```

¿Qué es el cálculo Integral?

- El entorno `ideabox` se usa generalmente para representar una idea importante que queremos plantear. Se usa así

```
\begin{ideabox}
Será posible determinar aproximadamente el área de una entre una curva y el eje $x$ contruyendo rectángulos angostos entre la curva y el eje $x$
\end{ideabox}
```

Será posible determinar aproximadamente el área de una entre una curva y el eje x contruyendo rectángulos angostos entre la curva y el eje x

- El entorno para representar apuntes es `apunte` .

```
\begin{apunte}
Será posible determinar aproximadamente el área de una entre una
↪ curva y el eje $x$ contruyendo rectángulos angostos entre la
↪ curva y el eje $x$
\end{apunte}
```

Macondo era el pueblo de José Arcadio Buendía, un habitante con gran imaginación, casado con Úrsula Iguarán, que solía comprar inventos a Melquiades, el cabecilla de un grupo de gitanos que aparecían una vez al año con novedosos artilugios. Entre los objetos que le compró había un imán para buscar oro, una lupa a la cual le pretendía dar aplicaciones militares, mapas portugueses y instrumentos de navegación. La mayoría de sus experimentos se frustraron, como consecuencia llevó a cabo una expedición para conocer otros pueblos, descubrió que Macondo estaba rodeada por agua.

- El entorno para mostrar el resumen de la sección usamos el entorno `resumen` .

```
\begin{resumen}
\lipsum[2]
\end{resumen}
```

Antes de vivir en Macondo, José Arcadio y Úrsula habían vivido en una ranchería situada en la sierra con sus respectivas familias, se casaron a pesar de ser primos, un precedente indicaba que de un matrimonio en el cual hubieran vínculos familiares podía surgir un hijo con cola de cerdo, pero eso no ocurrió. José Arcadio mató a Prudencio Aguilar (un vecino del pueblo), en un duelo de honor, pero este se le aparecía después de muerto. Estas circunstancias llevaron a José Arcadio a abandonar la sierra junto con otras familias, se establecieron al lado de un río y formaron un nuevo pueblo, Macondo. El primogénito, José Arcadio empezó a mantener relaciones sexuales con Pilar Ternera, una mujer que se dedicaba a leer las cartas, no tardó en quedarse embarazada. Cuando llegaron los gitanos, el primogénito vio a una joven gitana de la cual se enamoró rápidamente. Al día siguiente este se había fugado con los gitanos y la chica. Úrsula al enterarse fue en su busca, José Arcadio se hizo cargo de Aureliano y de nueva hija, llamada Amaranta. A los cinco meses regresó Úrsula sin su hijo pero con gente de otros pueblos.

- El entorno para poner a pensar al estudiante es `piensa`, este entorno es opcional, ya que podemos usar `ideabox`.

```
\begin{piensa}
\lipsum[1]
\end{piensa}
```

> Macondo era el pueblo de José Arcadio Buendía, un habitante con gran imaginación, casado con Úrsula Iguarán, que solía comprar inventos a Melquiades, el cabecilla de un grupo de gitanos que aparecían una vez al año con novedosos artilugios. Entre los objetos que le compró había un imán para buscar oro, una lupa a la cual le pretendía dar aplicaciones militares, mapas portugueses y instrumentos de navegación. La mayoría de sus experimentos se frustraron, como consecuencia llevó a cabo una expedición para conocer otros pueblos, descubrió que Macondo estaba rodeada por agua.

- En este ítem mostraremos un entorno opcional, como lo era el anterior y que nos puede servir para mostrar una idea de análisis al estudiante y este es `analiza` .

```
\begin{analiza }
\lipsum[1]
\end{analiza}
```

> Macondo era el pueblo de José Arcadio Buendía, un habitante con gran imaginación, casado con Úrsula Iguarán, que solía comprar inventos a Melquiades, el cabecilla de un grupo de gitanos que aparecían una vez al año con novedosos artilugios. Entre los objetos que le compró había un imán para buscar oro, una lupa a la cual le pretendía dar aplicaciones militares, mapas portugueses y instrumentos de navegación. La mayoría de sus experimentos se frustraron, como consecuencia llevó a cabo una expedición para conocer otros pueblos, descubrió que Macondo estaba rodeada por agua.

- En este ítem mostraremos otro entorno opcional `notax` .

```
\begin{notax }{
Para terminar esta sección mostraremos un entorno opcional, como lo
↪ era el anterior y que nos puede servir para mostrar una idea de
↪ análisis al estudiante y este es}
\end{notax}
```

Para terminar esta sección mostraremos un entorno opcional, como lo era el anterior y que nos puede servir para mostrar una idea de análisis al estudiante y este es

- En este ítem mostraremos otro entorno opcional `nota` .

```
\begin{nota }{
Para terminar esta sección mostraremos un entorno opcional, como lo
↪ era el anterior y que nos puede servir para mostrar una idea de
↪ análisis al estudiante y este es}
\end{nota}
```

Para terminar esta sección mostraremos un entorno opcional, como lo era el anterior y que nos puede servir para mostrar una idea de análisis al estudiante y este es

1.2 Entornos para Ejercicios y problemas

- Para empezar la sección en este ítem mostraremos el entorno `desafio` .

```
\begin{desafio }
\begin{enumerate}
\item[9] $F(x)=x^4-2x^3-3x^{-2}-6$ \\
\item[10]$F(x)=\dfrac{\cos^2(x)}{\sen^2(x)}$  \\
\item[11] $F(x)=\dfrac{\sen(x)}{x}$
\item[] $f(x)=4x^3-6x^2+x^{-3}$
\item[]  $f(x)=\dfrac{2\sen(x)}{\cos^3(x)}$
\item[] $f(x)=\dfrac{x\cos(x)-\sen(x)}{x^2}$
\end{enumerate}
\end{desafio}
```

Problemas desafiantes: 1.2.1,

9 $F(x) = x^4 - 2x^3 - 3x^{-2} - 6$

10 $F(x) = \dfrac{\cos^2(x)}{\operatorname{sen}^2(x)}$

11 $F(x) = \dfrac{\operatorname{sen}(x)}{x}$

$f(x) = 4x^3 - 6x^2 + x^{-3}$

$f(x) = \dfrac{2\operatorname{sen}(x)}{\cos^3(x)}$

$f(x) = \dfrac{x\cos(x) - \operatorname{sen}(x)}{x^2}$

- Este entorno, `praproblem`, es opcional .

```
\begin{praproblem }
\begin{enumerate}
\item[9] $F(x)=x^4-2x^3-3x^{-2}-6$ \\
\item[10]$F(x)=\dfrac{\cos^2(x)}{\sen^2(x)}$  \\
\item[11] $F(x)=\dfrac{\sen(x)}{x}$
\item[1] $f(x)=4x^3-6x^2+x^{-3}$
\item[2]  $f(x)=\dfrac{2\sen(x)}{\cos^3(x)}$
\item[3] $f(x)=\dfrac{x\cos(x)-\sen(x)}{x^2}$
\end{enumerate}
\end{praproblem}
```

Problemas para practicar 1.2.1

9 $F(x) = x^4 - 2x^3 - 3x^{-2} - 6$

10 $F(x) = \dfrac{\cos^2(x)}{\operatorname{sen}^2(x)}$

11 $F(x) = \dfrac{\operatorname{sen}(x)}{x}$

1 $f(x) = 4x^3 - 6x^2 + x^{-3}$

2 $f(x) = \dfrac{2\operatorname{sen}(x)}{\cos^3(x)}$

3 $f(x) = \dfrac{x\cos(x) - \operatorname{sen}(x)}{x^2}$

- El comando, `problemas`, amplia el margen de la hoja y se usa para enunciar los ejercicios de final de sección o de capítulo

1.3 Ejercicios propuestos

Realizar las siguientes integrales aplicando las reglas básicas

1. $\displaystyle\int (2t-3)^3 dt$
2. $\displaystyle\int \frac{\sin(x)}{\cos^2(x)}\,dx$
3. $\displaystyle\int e^{\ln(x^2)} dx$
4. $\displaystyle\int (2e^x + 10^x)\,dx$
5. $\displaystyle\int \frac{1+\cos^2(x)}{\cos^2(x)}\,dx$
6. $\displaystyle\int \sqrt{1-\operatorname{sen}^2(x)}\;dx$

Calcular

7 $\displaystyle\int \sqrt{1+\left(2x\sqrt{x^2+1}\right)^2}\,dx$

8 $\displaystyle\int \sqrt{1+\left(\frac{x^2}{2}-\frac{1}{2x^2}\right)^2}\,dx$

Comprueba que la función F es una antiderivada de f

9 $F(x) = x^4 - 2x^3 - 3x^{-2} - 6$ $\quad f(x) = 4x^3 - 6x^2 + x^{-3}$

10 $F(x) = \dfrac{\cos^2(x)}{\operatorname{sen}^2(x)}$ $\quad f(x) = \dfrac{2\operatorname{sen}(x)}{\cos^3(x)}$

11 $F(x) = \dfrac{\operatorname{sen}(x)}{x}$ $\quad f(x) = \dfrac{x\cos(x) - \operatorname{sen}(x)}{x^2}$

```
\problemas{
\noindent Realizar las siguientes integrales aplicando las reglas
↪ b\'asicas \begin{multicols}{2}
\begin{enumerate}
\item $\displaystyle\int (2t-3)^3 dt$ \\
\item $\displaystyle\int \dfrac{\sin(x)}{\cos^{2}(x)}\,dx$ \\
\item $\displaystyle\int  e^{\ln (x^2)}dx$ \\
\columnbreak
\item $\displaystyle\int (2e^x+10^{x})\,dx$ \\
\item $\displaystyle\int \frac{1+\cos^{2}(x)}{\cos^{2}(x)}\,dx$ \\
\item $\displaystyle\int  \sqrt{1-\sen^{2} (x)} \ dx$
\end{enumerate}
\end{multicols}
\noindent Calcular
\begin{enumerate}
\item[7] $\displaystyle\int \sqrt{1+\left(2x\sqrt{x^2+1}\right)^{2
↪  }}\,dx$ \\   \item[8]
↪  $\displaystyle\int \sqrt{1+\left(\frac{x^2}{2}-\frac{1}{2x^{2}}
↪  \right)^{2}}\,dx$
↪  \\
\end{enumerate}
\noindent Comprueba que la funci\'on $F$ es una antiderivada de $f$
\begin{multicols}{2}
\begin{enumerate}
\item[9] $F(x)=x^4-2x^3-3x^{-2}-6$ \\
\item[10]$F(x)=\dfrac{\cos^2(x)}{\sen^2(x)}$  \\
\item[11] $F(x)=\dfrac{\sen(x)}{x}$
\columnbreak
\item[] $f(x)=4x^3-6x^2+x^{-3}$
\item[]  $f(x)=\dfrac{2\sen(x)}{\cos^3(x)}$
\item[] $f(x)=\dfrac{x\cos(x)-\sen(x)}{x^2}$
\end{enumerate}
\end{multicols}
\noindent Encuentre las antiderivadas.
                      }
```

Para restaurar los margenes se utiliza el comando `\restoregeometry` de la siguiente manera

```
\newpage
\restoregeometry
```

1.4 Entornos para demostraciones, soluciones y pruebas

- El primer entorno que mostraremos es `probar` que se usa de la siguiente manera

```
\begin{probar}
tenemos que
\begin{align*}
f(x)&= \frac{\sen^{2}(x)+\cos^{4}(x)+\sen^{2}(x)\cos^{2}(x)}{\cos^{
↪  2}(x)}\\
↪  &=\frac{\sen^{2}(x)}{\cos^{2}(x)}+\frac{\cos^{4}(x)}{\cos^{2}(x
↪  )}+\frac{\sen^{2}(x)\cos^{2}(x)}{\cos^{2}(x)} \\
↪  &=\tan^{2}(x)+\cos^{2}(x)+\sen^{2}(x) \\
&=\tan^{2}(x)+1 \\ &=\sec^{2}(x).
\end{align*}
De donde se concluye que $F(x)=\tan(x)+C$ es antiderivada de
↪  $f(x)$. \end{probar}
```

y se obtiene

Demostración

tenemos que

$$\begin{aligned} f(x) &= \frac{\operatorname{sen}^2(x)+\cos^4(x)+\operatorname{sen}^2(x)\cos^2(x)}{\cos^2(x)} \\ &= \frac{\operatorname{sen}^2(x)}{\cos^2(x)}+\frac{\cos^4(x)}{\cos^2(x)}+\frac{\operatorname{sen}^2(x)\cos^2(x)}{\cos^2(x)} \\ &= \tan^2(x)+\cos^2(x)+\operatorname{sen}^2(x) \\ &= \tan^2(x)+1 \\ &= \sec^2(x). \end{aligned}$$

De donde se concluye que $F(x)=\tan(x)+C$ es antiderivada de $f(x)$. □

- El entorno `solver` que se usa de la siguiente para mostrar la solución de un ejercicio

```
\begin{solver}
tenemos que
\begin{align*}
f(x)&= \frac{\sen^{2}(x)+\cos^{4}(x)+\sen^{2}(x)\cos^{2}(x)}{\cos^{
↪  2}(x)}\\
↪  &=\frac{\sen^{2}(x)}{\cos^{2}(x)}+\frac{\cos^{4}(x)}{\cos^{2}(x
↪  )}+\frac{\sen^{2}(x)\cos^{2}(x)}{\cos^{2}(x)} \\
↪  &=\tan^{2}(x)+\cos^{2}(x)+\sen^{2}(x) \\
&=\tan^{2}(x)+1 \\ &=\sec^{2}(x).
\end{align*}
De donde se concluye que $F(x)=\tan(x)+C$ es antiderivada de $f(x)$.
\end{solver}
```

y se obtiene

Solución

tenemos que

$$\begin{aligned}
f(x) &= \frac{\operatorname{sen}^2(x)+\cos^4(x)+\operatorname{sen}^2(x)\cos^2(x)}{\cos^2(x)}\\
&= \frac{\operatorname{sen}^2(x)}{\cos^2(x)}+\frac{\cos^4(x)}{\cos^2(x)}+\frac{\operatorname{sen}^2(x)\cos^2(x)}{\cos^2(x)}\\
&= \tan^2(x)+\cos^2(x)+\operatorname{sen}^2(x)\\
&= \tan^2(x)+1\\
&= \sec^2(x).
\end{aligned}$$

De donde se concluye que $F(x)=\tan(x)+C$ es antiderivada de $f(x)$.

- El entorno, `dems`, que mostraremos es opcional y se usa de la siguiente manera

y se obtiene

Demostración:

tenemos que

$$\begin{aligned}
f(x) &= \frac{\operatorname{sen}^2(x)+\cos^4(x)+\operatorname{sen}^2(x)\cos^2(x)}{\cos^2(x)}\\
&= \frac{\operatorname{sen}^2(x)}{\cos^2(x)}+\frac{\cos^4(x)}{\cos^2(x)}+\frac{\operatorname{sen}^2(x)\cos^2(x)}{\cos^2(x)}\\
&= \tan^2(x)+\cos^2(x)+\operatorname{sen}^2(x)
\end{aligned}$$

```
\begin{dems}
tenemos que
\begin{align*}
f(x)&= \frac{\sen^{2}(x)+\cos^{4}(x)+\sen^{2}(x)\cos^{2}(x)}{\cos^{
↪  2}(x)}\\
↪  &=\frac{\sen^{2}(x)}{\cos^{2}(x)}+\frac{\cos^{4}(x)}{\cos^{2}(x
↪  )}+\frac{\sen^{2}(x)\cos^{2}(x)}{\cos^{2}(x)} \\
↪  &=\tan^{2}(x)+\cos^{2}(x)+\sen^{2}(x) \\
&=\tan^{2}(x)+1 \\ &=\sec^{2}(x).
\end{align*}
De donde se concluye que $F(x)=\tan(x)+C$ es antiderivada de $f(x)$.
\end{dems}
```

$$\begin{aligned} &= \tan^2(x) + 1 \\ &= \sec^2(x). \end{aligned}$$

De donde se concluye que $F(x) = \tan(x) + C$ es antiderivada de $f(x)$. ■(q.e.d)

1.5 Entornos theorems.

Estos entornos se usan para enunciar teoremas, lemas, definiciones, etc.

- Teorema `teorema`

```
\begin{teorema}
Sea $f$ una función continua en $[a,c]$ se tiene \\
$$\int^{a}_{b} f(x)dx + \int^{b}_{c} f(x)dx =\int^{a}_{c} f(x)dx$$
\end{teorema}
```

y se obtiene

TEOREMA 1.5.1: *Si f es una función continua en $[a, c]$, se tiene que*

$$\int_b^a f(x)dx + \int_c^b f(x)dx = \int_c^a f(x)dx \tag{1.1}$$

- Teorema con título. Estos entornos tiene dos opciones obligatorias y por

  eso tiene dos parejas de llaves, al comienzo del entorno `\begin{teorema}{}{}`, la primera es para el título y segunda para la referencia, por ejemplo

```
\begin{teorema}{Integración por partes para integrales
↪  definidas}{th}
Si $f$ y $g$ son dos funciones que admiten derivadas continuas
↪  sobre el intervalo $[a,b]$, se verifica
\begin{equation}
\int^{a}_{b} f(x)dx + \int^{b}_{c} f(x)dx =\int^{a}_{c} f(x)dx
↪  \label{th:ippd}
\end{equation}
\end{teorema}
```

y se obtiene

Teorema 1.5.2 (Integración por partes para integrales definidas): *Si f y g son dos funciones que admiten derivadas continuas sobre el intervalo $[a, b]$, se verifica*

$$\int_b^a f(x)dx + \int_c^b f(x)dx = \int_c^a f(x)dx \tag{1.2}$$

Ejemplo 1.5.1. Resuelva la siguiente integral

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} x \cos x dx$$