

Problema 1 (40 puntos)

El tractor Lamborghini 990 F Plus acciona el pulverizador hidroneumático llemo Hardi TC 1082 por una parcela con una pendiente ascendente del 5%, con suelo agrícola compacto a una velocidad real de 3 km/h, la tdf funcionando a 450 rpm. La presión de trabajo de la bomba del pulverizador es 20 bar, el ventilador del pulverizador tiene engranada la posición II y las aspás en posición 3.



Las características de los equipos y del suelo son las siguientes.

Tractor Lamborghini:

- batalla: 2.1 m
- masa: 2350 kg
- distancia del cdg al eje trasero: 0.85 m
- altura del cdg: 0.95 m
- distancia del punto de enganche en la barra al eje trasero: 0.9 m
- Altura del enganche a la barra: 0.4 m
- coeficiente de rodadura del tractor: 6%
- resbamiento: 3%
- relación de transmisión motor: tdf = 3.817
- radio de las ruedas traseras: 0.62 m

Pulverizador llemo Hardi TC 1082

- masa totalmente cargado: 2500 kg
- distancia del eje de ruedas al punto de enganche: 1.8 m
- distancia del cdg al eje del pulverizador totalmente cargado: 0.3
- altura del cdg del pulverizador totalmente cargado: 0.7 m
- coeficiente de rodadura del pulverizador: 5%
- la potencia consumida por la bomba y el ventilador del pulverizador se estiman a partir de los datos del fabricante:

TC 820		20 bar							
340 rpm				450 rpm					
		4	3	2	1	4	3	2	1
		160				160			
KW	I	30	21	16	12	19	14	11	9
	II	50	35	24	16	30	21	15	11

Calcula:

a) Potencia a la toma de fuerza demandada por el pulverizador (20%)

Datos iniciales:



tdf = 450 rpm

p = 20 bar

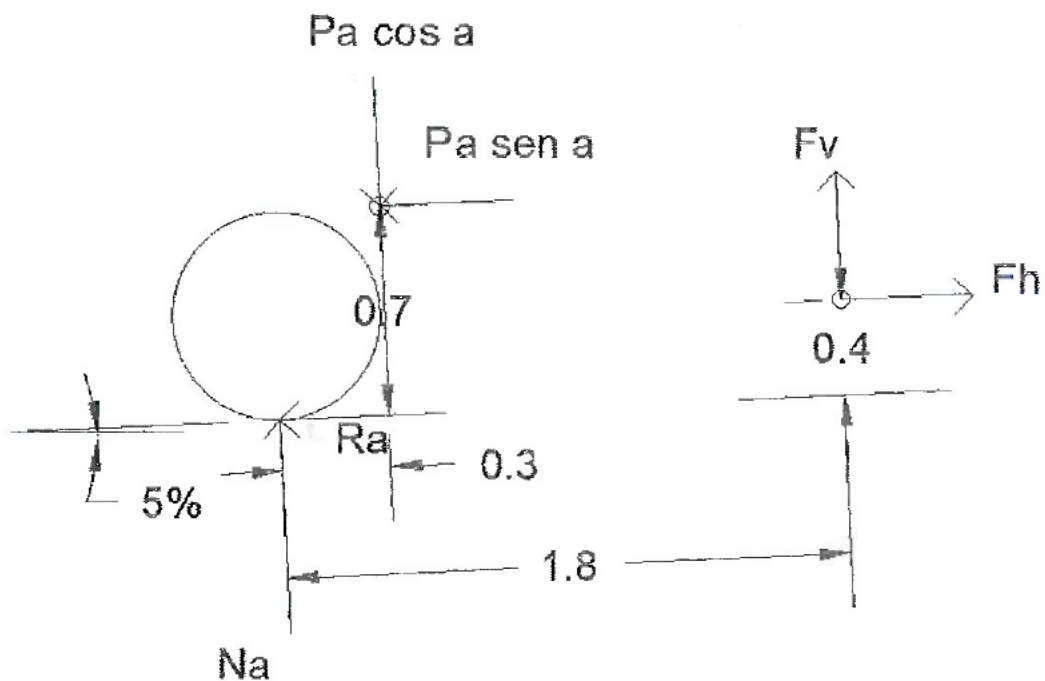
Posición aspas: 3

Marcha ventilador: II

A partir de la tabla se obtiene que son 21 kW

TC 820		20 bar							
340 rpm				450 rpm					
		4	3	2	1	4	3	2	1
		160				160			
KW	I	30	21	16	12	19	14	11	9
	II	50	35	24	16	30	21	15	11

b) Fuerzas paralela y perpendicular al terreno en el punto de enganche (20%)



Esquema de fuerzas en el apero:

Sumatorio de fuerzas perpendiculares al terreno:

$$Na + Fv = Pa \cos a \quad (I)$$

Sumatorio de fuerzas paralelas al terreno:

$$Fh = Pa \sin a + Ra \quad (II)$$

Momentos de fuerzas respecto al punto de apoyo de la rueda del apero (III):

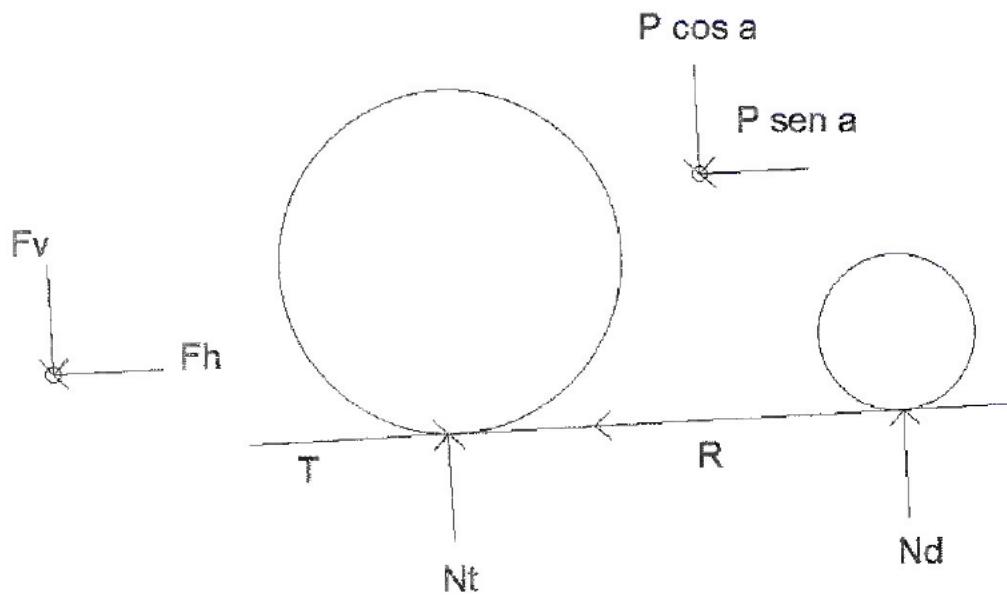
$$1.8 Fv + 0.7 Pa \sin a = 0.4 Fh + 0.3 Pa \cos a \quad (III)$$

Resolviendo el sistema formado por estas tres ecuaciones se obtiene:

$$Fv = 4105 \text{ N}$$

$$Fh = 2243 \text{ N}$$

c) Fuerza de tracción total que realiza el tractor (20%)



Sumatorio de fuerzas perpendiculares al terreno:

$$F_v + P \cos a = N_t + N_d \quad (I)$$

Sumatorio de fuerzas paralelas al terreno:

$$T = F_h + P \sin a + R \quad (II)$$

Resolviendo el sistema formado por estas dos ecuaciones se obtiene:

$$T = 5021 \text{ N}$$

d) Potencia en el eje de ruedas y potencia en el volante del motor si el rendimiento a la transmisión eje ruedas/motor = 0.85 y el rendimiento tdf/motor = 0.9 (20%)

$$N_e = T v_t = 5021 (3/3.6) / (1 - 0.03) = 4314 \text{ W}$$

$$N_v = N_e / R_{to_{tr}} + N_{df} / R_{to_{tdf}} = 4314/0.85 + 21000/0.9 = 28408 \text{ W}$$

e) Relación de transmisión motor/eje ruedas traseras para que se cumplan las condiciones de velocidad de avance (3 km/h) y de la toma de fuerza (450 rpm) descritas (20%)

$$v_{teórica} = v_{real} / (1 - \text{Coef. resb.}) = 60 \times (3/3.6) / 0.97 = 51.54639 \text{ m/min}$$

$$w_{rueda} = v_{teórica} / (2 \pi r) = 51.54639 / (2 \pi 0.62) = 13.23 \text{ rpm}$$

$$w_{motor} = w_{tdf} \times 3.817 = 1717.65 \text{ rpm}$$

$$i = w_{moto} / w_{rueda} = 1717.65/13.23 = \mathbf{129.83}$$

Solución

Problema 2 (40 puntos)

Una comunidad de regantes que cubre una superficie de 250 ha se abastece desde un depósito de regulación cuya solera se encuentra a una cota de 230 m. La altura máxima del agua sobre la solera es de 5 m. Desde el embalse sale una tubería de PVC-U de DN400 mm PN 0,6 MPa hasta el inicio de la zona regable. La tubería tiene una longitud de 3300 m. En su extremo aguas abajo se localiza una válvula de compuerta situada a cota 175. Si aguas abajo de la misma es necesario garantizar una presión de 30 m.c.a. Se pide:

Se pide:

- a) Caudal máximo que circulará por la tubería. (20 puntos)
- b) Caudal mínimo que circulará por la tubería. (20 puntos)

Datos adicionales:

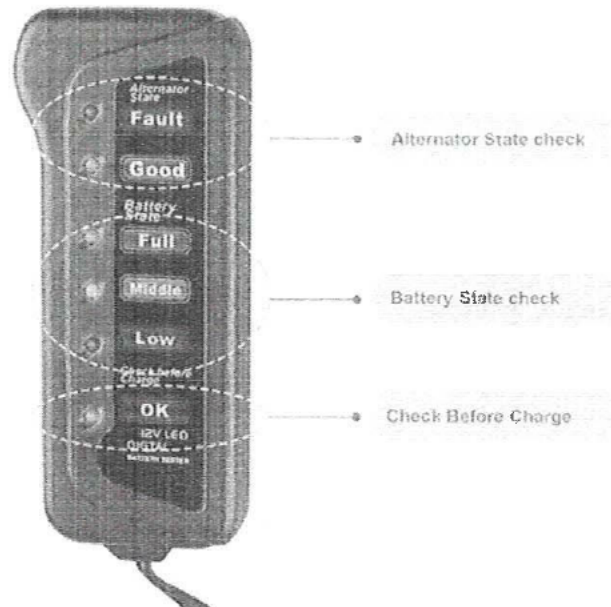
Coefficiente pérdidas localizadas (km): 1,1

hd (altura agua depósito)	5		
Zd (cota solera depósito)	230		
P2 (presión conexión red)	30		
Z2 (cota conexión red)	175		
L (longitud tubería)	3300		
Dn (diámetro nominal tubería)	400 mm	380,4	0,3604 Obtenido de la tabla de materiales del enunciado
PN (presión nominal)	0,6 MPa		
Km (Coeficiente pérdidas menores)	1,1		
a) Q_{max}			
AH (pérdidas de carga máximas aplicando bernoulli)	30		
Q _{VD} (despejando el caudal de la fórmula de pérdidas de veronesse darte)	0,25723077 m ³ /s	257,230767 l/s	926,03076 m ³ /h
Q _{NW} (despejando el caudal de la fórmula de pérdidas de hazen williams) C=150	0,24581644 m ³ /s	245,816442 l/s	884,939191 m ³ /h
b) Q_{min}			
AH (pérdidas de carga máximas aplicando bernoulli)	25		
Q _{VD} (despejando el caudal de la fórmula de pérdidas de veronesse darte)	0,23245202 m ³ /s	232,452024 l/s	836,827385 m ³ /h
Q _{NW} (despejando el caudal de la fórmula de pérdidas de hazen williams) C=150	0,22274617 m ³ /s	222,746175 l/s	801,88623 m ³ /h

Solución

Problema 3 (20 puntos)

Se está desarrollando un nuevo comprobador de baterías como el que se muestra en la imagen.



En la fase actual del proyecto se está escribiendo el código del bloque *Battery State check*. Para ello se utiliza un controlador Arduino UNO y un medidor de voltaje FZ0430.

```
#define LedVerde 2
#define LedAmarillo 3
#define LedRojo 4

const int sensorPin = A0;
int sensorValue;
float value;
float maximo = 12.5;
float medio = 10;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(LedVerde, OUTPUT);
  pinMode(LedAmarillo, OUTPUT);
  pinMode(LedRojo, OUTPUT);
}

void loop() {
  sensorValue = analogRead(sensorPin);
  value = fmap(sensorValue, 0, 1023, 0.0, 25.0);

  if (value >= maximo){
    digitalWrite(LedVerde, HIGH);
    digitalWrite(LedAmarillo, LOW);
    digitalWrite(LedRojo, LOW);

  }else if (value < maximo && value >= medio){
    digitalWrite(LedVerde, LOW);
```


Lea cuidadosamente el siguiente código de Arduino e indique los 5 errores que existen en el mismo (marque con un círculo el error e indíquelo en la tabla inferior). (4 Puntos)

```
const int sensorMin = 0;
const int sensorMax = 600;

setup() {

  Serial.begin(9600);
}

void loop() {

  int sensorReading = analogRead(A0);
  int range = map(sensorReading, SensorMin, sensorMax, 0, 3);

  switch (range) {
    case 0:
      Serial.println("dark");
      break;
    case 1:
      Serial.println("dim");
      break;
    case 1:
      Serial.println("medium");
      break;
    case 3:
      Serial.println("bright");
      break;

    delay(100);
  }
```

Error #1	Se debe escribir void setup() {
Error #2	La variable es sensorMin (distingue entre mayúsculas y minúsculas)
Error #3	Falta un punto y coma
Error #4	Case 2 vuelve a llamarse case 1
Error #5	Falta una } delante de delay(100);

Todos los errores anteriores darían error al compilar el programa si no se corrigen.

