

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
SINAV KAĞIDI

Adı ve Soyadı :

Sınav Tarihi :/...../.....

Fakülte No / Sınıfı :

Verilen Not :

Dersin Adı :

Öğretim Elemanının İmzası :

Mühendislik Programı :

CEVAP-1 Birim kütle için enerji dengesi;

$$q_{12} + q_{23} = q$$

$$c_v (T_2 - T_1) + c_p (T_3 - T_2) = q$$

$$w_{12} = 0 \text{ (sabit hacim)} , T_1 = 27^\circ\text{C} (300 \text{ K})$$

$$w_{23} = P_2 (V_3 - V_2) = 350 (0,8 - 0,4) = 140 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad (a)$$

Özgül ısıların sabit olduğu kabul edildiğinden;

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{n R T_1}{n R T_2} \rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2} \rightarrow \frac{150}{350} = \frac{300}{T_2} \quad \left\} \underline{T_2 = 700 \text{ K}}\right.$$

$$\frac{P_2 V_2}{P_3 V_3} = \frac{R T_2}{R T_3} \rightarrow \frac{V_2}{V_3} = \frac{T_2}{T_3} \rightarrow \frac{0,4}{0,8} = \frac{700}{T_3} \rightarrow \underline{T_3 = 1400 \text{ K}} \quad (b)$$

Toplam ısı geçişi;

$$q = 0,718 (700 - 300) + 1,005 (1400 - 700)$$

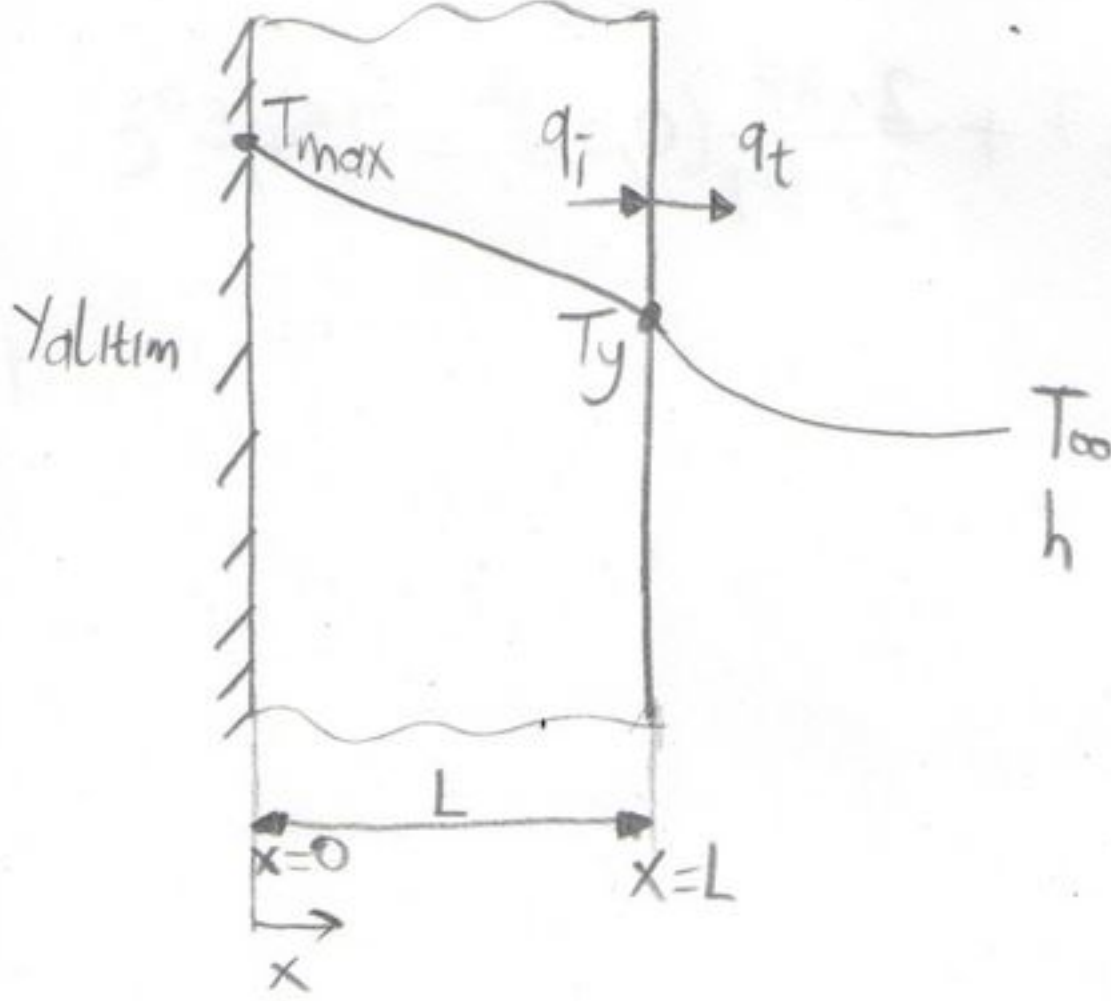
$$q = 990,7 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
SINAV KAĞIDI**

Adı ve Soyadı :
Fakülte No / Sınıfı :
Dersin Adı :
Mühendislik Programı :

Sınav Tarihi :/...../.....
Verilen Not :
Öğretim Elemanının İmzası :

CEVAP - 2



$$\frac{d^2 T}{dx^2} + \frac{q''' }{k} = 0$$

$$\frac{dT}{dx} = -\frac{q''' x}{k} + c_1$$

$$T(x) = -\frac{q''' x^2}{2k} + c_1 x + c_2$$

Sınır şartları:

i-) $x=0$ $\frac{dT}{dx} = 0$ (T_{max}) $\rightarrow c_1 = 0$

ii-) $x=L$ $T = T_y \rightarrow T_y + \frac{q''' L^2}{2k} = c_2$

Sınır şartlarından bulunan c_1 ve c_2 değerleri yerine yazıldığında,

$$T(x) = T_y + \frac{q''' }{2k} (L^2 - x^2)$$

$$q_i = q_t$$
$$-k \left. \frac{dT}{dx} \right|_{x=L} = h(T_y - T_{\infty})$$

$$\left. \frac{dT}{dx} \right|_{x=L} = -\frac{h}{k} (T_y - T_{\infty})$$

$$-\frac{q''' L}{k} = -\frac{h}{k}(T_y - T_\infty)$$

$$\frac{q''' L}{h} + T_\infty = T_y$$

$$q''' = 2 \times 10^5 \text{ W/m}^3$$

$$T_\infty = 25^\circ\text{C}$$

$$h = 44 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$k = 111 \text{ W/mK}$$

En düşük ve en yüksek sıcaklıklar;

$$T_y = \frac{2 \times 10^5 \times 0,05}{44} + 25 = 252,3^\circ\text{C}$$

$$T_{\max} = 47,7 + \frac{2 \times 10^5}{2 \times 111} (0,05)^2 = 254,5^\circ\text{C}$$

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
SINAV KAĞIDI

Adı ve Soyadı :

Sınav Tarihi :/...../.....

Fakülte No / Sınıfı :

Verilen Not :

Dersin Adı :

Öğretim Elemanının İmzası :

Mühendislik Programı :

CEVAP - 3 | Su yüzeyi (1) ve suyun ulaştığı max. yükseklik (2) olsun.

1-2 arasında Bernoulli denklemi yazılırsa,

$$\frac{P_1}{\rho_{su} g} + \frac{V_1^2}{2g} + z_1 = \frac{P_2}{\rho_{su} g} + \frac{V_2^2}{2g} + z_2$$

$$V_1 = 0 \text{ (su yüzeyi)}$$

$$V_2 = 0 \text{ (durma noktası)}$$

$$z_2 - z_1 = 6 \text{ m}$$

$$P_1 = P_{hava}$$

$$P_2 = P_{atm} = 0 \text{ (etkin basınç)}$$

$$\frac{P_{hava}}{\rho_{su} g} + 0 = 0 + 0 + 6m \rightarrow P_{hava} = \rho_{su} g (6m)$$

$$= 1000 \times 9,81 \times 6 = 58860 \text{ Pa}$$

$$P_{hava} = 58,9 \text{ kPa}$$

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
SINAV KAĞIDI**

Adı ve Soyadı :

Sınav Tarihi :/...../.....

Fakülte No / Sınıfı :

Verilen Not :

Dersin Adı :

Öğretim Elemanının İmzası :

Mühendislik Programı :

CEVAP- 4

a-) $R_{eq} = 24 + \left[(42 + 48) \parallel ((30 \parallel 60) + 40) \right] = 24 + (90 \parallel 60) = 24 + 36$
 $R_{eq} = 60 \Omega$

b-) $i_1 = \frac{V_t}{R_{eq}} = \frac{120 V}{60 \Omega} = 2 A$

$i_2 = i_3 = 0,8 A$

$i_4 = \frac{1,2 \times 2}{3} = 0,8 A$

$i_5 = 0,4 A$

$i_6 = 1,2 A$

c-) $P_1 = i_1^2 R_1 = 2^2 \cdot 24 = 96 W$

$P_2 = i_2^2 R_2 = 0,8^2 \cdot 42 = 26,88 W$

$P_3 = i_3^2 R_3 = 0,8^2 \cdot 48 = 30,72 W$

$P_4 = i_4^2 R_4 = 0,8^2 \cdot 30 = 19,2 W$

$P_5 = i_5^2 R_5 = 0,4^2 \cdot 60 = 9,6 W$

$P_6 = i_6^2 R_6 = 1,2^2 \cdot 40 = 57,6 W$

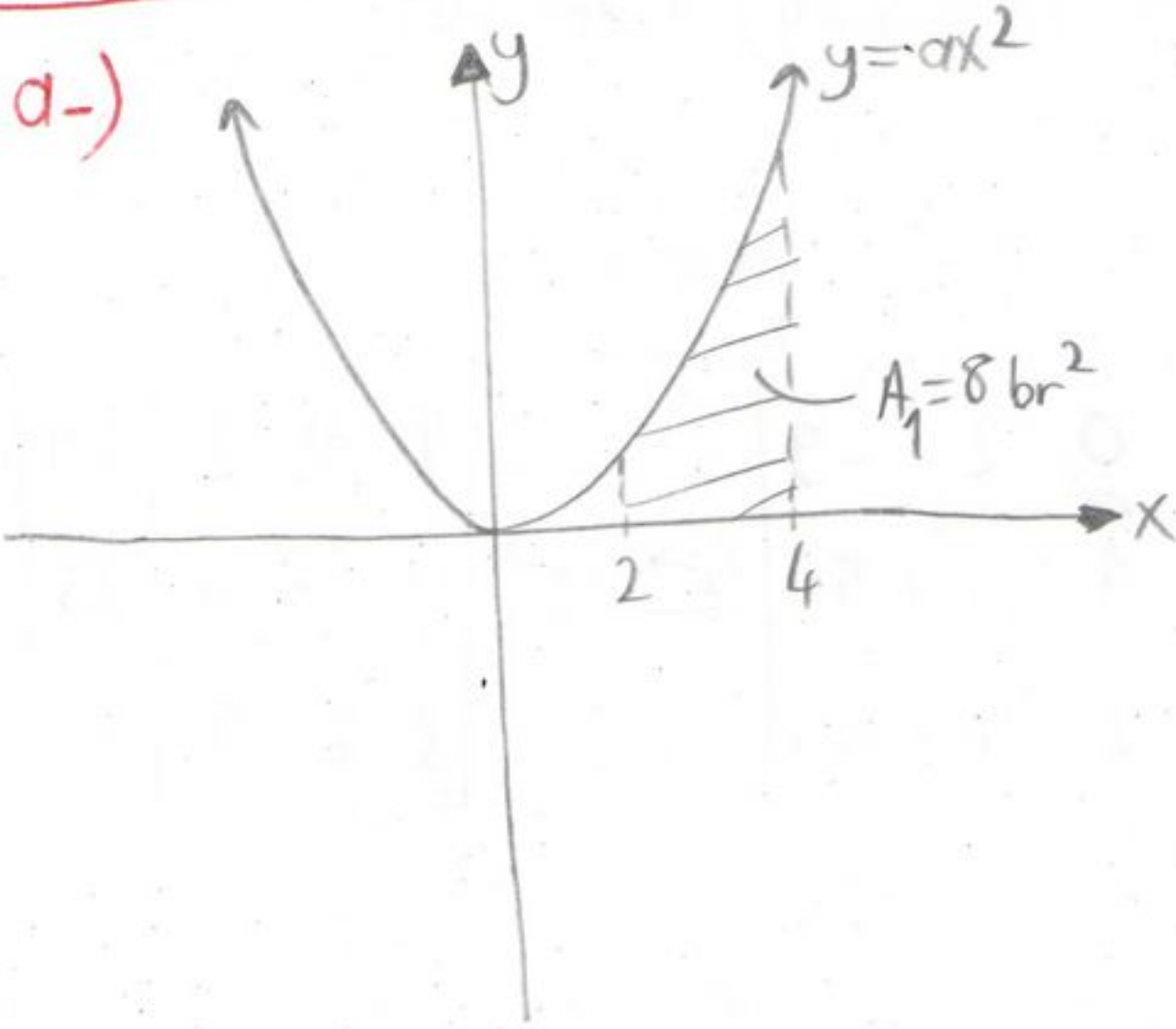
d-) $E_{toplam} = V i_t = 120 \times 2 \times 60 = 14400 W$

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
SINAV KAĞIDI**

Adı ve Soyadı :
Fakülte No / Sınıfı :
Dersin Adı :
Mühendislik Programı :

Sınav Tarihi :/...../.....
Verilen Not :
Öğretim Elemanının İmzası :

CEVAP - 5)



$$A_1 = \int_{x=2}^{x=4} ax^2 dx = 8 \text{ br}^2$$

$$a \frac{x^3}{3} \Big|_{x=2}^{x=4} = 8$$

$$a \left(\frac{64}{3} - \frac{8}{3} \right) = 8 \rightarrow a = \frac{3}{7} \text{ bulunur.}$$

$y=0, x=0, x=2$ arasında kalan alan;

$$A_2 = \int_{x=0}^{x=2} \frac{3}{7} x^2 dx = \frac{3}{7} \frac{x^3}{3} \Big|_{x=0}^{x=2} = \frac{8}{7} = 1,14 \text{ m}^2$$

b-) $P(x,y)dx + Q(x,y)dy = 0$ şeklindeki bir dif. denklemin tam dif. denklem olabilmesi için $P_y' = Q_x'$ olmalıdır. Verilen dif. denkleme;

$$\left. \begin{array}{l} P(x,y) = e^y + ky \\ Q(x,y) = xe^y + x \end{array} \right\} \begin{array}{l} P_y' = e^y + k \\ Q_x' = e^y + 1 \end{array} \left\} \begin{array}{l} e^y + k = e^y + 1 \\ k = 1 \text{ olmalıdır.} \end{array}$$

$$(xe^y + x)dy + (e^y + y)dx = 0 \rightarrow \text{Tam dif. denklem}$$

Genel çözüm;

$$\int_a^x P(x,y)dx + \int_a^y Q(x,y)dy = c \rightarrow \int_a^x (e^y + y)dx + \int_a^y (ae^y + a)dy = c$$

$$= e^y \cdot x + xy \Big|_a^x + ae^y + ay = c \rightarrow e^y x + xy - e^y a - ay + ae^y + ay = c$$

$$xe^y = c$$

$$c-) \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -9 \\ 5 \\ 4 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 & | & -9 \\ 2 & 1 & 0 & | & 5 \\ 3 & 2 & 1 & | & 4 \end{bmatrix} \xrightarrow{s_2 \rightarrow -2s_1 + s_2} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 & | & -9 \\ 0 & 1 & -4 & | & 23 \\ 3 & 2 & 1 & | & 4 \end{bmatrix}$$

$$\xrightarrow{s_3 \rightarrow -3s_1 + s_3} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 & | & -9 \\ 0 & 1 & -4 & | & 23 \\ 0 & 2 & -5 & | & 31 \end{bmatrix} \xrightarrow{\begin{matrix} s_3 \rightarrow -2s_2 + s_3 \\ s_3 \rightarrow \frac{s_3}{3} \end{matrix}} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 & | & -9 \\ 0 & 1 & -4 & | & 23 \\ 0 & 0 & 1 & | & -5 \end{bmatrix}$$

$$\left. \begin{array}{l} x_3 = -5 \\ x_2 - 4x_3 = 23 \\ x_1 + 2x_3 = -9 \end{array} \right\} \begin{array}{l} x_1 = 1 \\ x_2 = 3 \\ x_3 = -5 \end{array} \text{ bulunur.}$$

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
SINAV KAĞIDI

Adı ve Soyadı	:	Sınav Tarihi	:/...../.....
Fakülte No / Sınıfı	:	Verilen Not	:
Dersin Adı	:	Öğretim Elemanının İmzası	:
Mühendislik Programı	:		

CEVAP - 6 | Güneş geometrisinde kullanılan açıları,

Yükseklik açısı: Güneş ışınımı ile yatay yüzey arasındaki açıdır.

Güneş azimut açısı: Güneş ışınlarının kuzeye göre, saat dönüş yönünde sapmasını gösteren açıdır.

Yüzey azimut açısı: Yüzeyin dikeyinin, yerel boylama göre sapmasını gösteren açıdır.

Deklasyon açısı: Dünya - güneş doğrultusunun yerin ekvator düzlemiyle yaptığı açıdır.

Gelis açısı: Eğik yüzeyin dikeyi ile ışın arasındaki açıdır.

Zenit açısı: Yatay yüzeyin normali ile güneş ışınları arasında oluşan açıdır.

Enlem açısı: Ekvator düzlemi ile yerden dünyanın merkezine olan radyal çizgi arasındaki açıdır.

Saat açısı: Zamanın açısal ölçüsüdür.

Eğim açısı: Yatay yüzey ile eğik yüzey arasında kalan açıdır.

Güneş kolektörlerinin performansının belirlenmesinde optik verim ve termal ısı(ı) verim ifadeleri kullanılır.

Optik verim = $\alpha \cdot \tau$ (Yutuculuk oranı . Yansıtıcılık oranı)

$$\text{Termal verim} = \frac{\text{Alınan ısı}}{\text{Verilen (akışkana aktarılan) ısı}}$$

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
SINAV KAĞIDI

Adı ve Soyadı :
Fakülte No / Sınıfı :
Dersin Adı :
Mühendislik Programı :

Sınav Tarihi :/...../.....
Verilen Not :
Öğretim Elemanının İmzası :

CEVAP-7

$$\left. \begin{aligned} P &= \frac{1}{2} \dot{m} V^2 \\ \dot{m} &= \rho A V \end{aligned} \right\} P = \frac{1}{2} \rho A V^3$$

Bir rüzgar türbininden elde edilebilecek max. güç; Betz kriteri ile ifade edilmektedir.

Rüzgarın türbine giriş (V_i) ve çıkış (V_o) hızları arasındaki ortalama hız değişimi;

$$V_{ort} = \frac{V_i + V_o}{2}$$

Güç ifadesindeki hız terimi yerine V_{ort} yazılırsa;

$$P = \frac{1}{2} \left[\rho A \frac{V_i + V_o}{2} \right] (V_i^2 - V_o^2)$$

Bu denklem düzenlendiğinde;

$$P = \frac{1}{2} \rho A V_i^3 \frac{\left(1 + \frac{V_o}{V_i}\right) \left(1 - \frac{V_o^2}{V_i^2}\right)}{2}, \quad \frac{V_o}{V_i} = x \text{ dersek}$$

$$P = \frac{1}{4} \rho A V_i^3 (1+x)(1-x^2) = \frac{1}{4} \rho A V_i^3 (1-x^2+x-x^3)$$

Bu ifadeyi max. yapan değer; ifadeye yer alan denklemin türevinin
dini sıfıra eşitlenmesi ile bulunur (ekstremum nokta)

$$\frac{dP}{dx} = 0 \rightarrow (1 - x^2 + x - x^3)' = 0$$
$$-2x + 1 - 3x^2 = 0$$

$$\begin{array}{l} 3x^2 + 2x - 1 = 0 \\ 3x \quad -1 \\ x \quad 1 \end{array} \quad \begin{array}{l} 3x - 1 = 0 \\ x + 1 = 0 \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} 3x = 1 \quad x = 1/3 \\ x = -1 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 3x - 1 = 0 \\ x + 1 = 0 \end{array}} \right\} x_{\max} = \frac{1}{3}$$

Max. güç çıkışı;

$$P = \frac{1}{2} \rho A V_i^3 \frac{(1 + \frac{1}{3})(1 - \frac{1}{9})}{2} = \frac{1}{2} \rho A V_i^3 \times 0,59$$

Betz kriteri; teorik olarak bir rüzgar türbininin enerji veriminin max %59
olacağını ifade etmektedir.

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
SINAV KAĞIDI

Adı ve Soyadı :

Sınav Tarihi :/...../.....

Fakülte No / Sınıfı :

Verilen Not :

Dersin Adı :

Öğretim Elemanının İmzası :

Mühendislik Programı :

CEVAP-8



$$a-) HY = \frac{3 \times 29 \times 4,76}{1 \times (12 \times 2 + 6)} = \frac{87 \times 4,76}{30} = \frac{414,2}{30} = 13,8$$

$$b-) \frac{3}{16,28} = 0,1842 \times 100 \text{ kPa} = 18,42 \text{ kPa}$$

Tablodan $T_{cig.n.} = 58,2^\circ C$ bulunur.