

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ

III

## Bölüm 1 DAİRESEL HAREKET

11

1.1. Dairesel Hareket	12
1.2. Açısal Yol	12
1.3. Açısal Hız	14
1.4. Açısal Hız ile Çizgisel Hız Arasındaki Bağlantı	15
1.5. Açısal İvme	16
1.6. Düzgün Dairesel Hareket	17
1.7. Döndürme Momenti (Tork)	22
1.8. Dairesel Harekette İş ve Güç	23
1.9. Verim	25
1.10. Çözümlü Problemler	28
1.11. Değerlendirme Soruları	32

## Bölüm 2 İŞ, GÜÇ, ENERJİ ve MOMENTUM

35

2.1. İş (W)	36
2.1.1. İş Grafikleri	39
2.1.2. İş Birimleri	39
2.1.3. İş Birimleri Dönüşümleri	40
2.1.4. Sabit Bir Kuvvetin Yaptığı İş	40
2.1.5. Sürtünme Kuvvetinin Yaptığı İş	42
2.1.6. Yerçekimi Kuvvetine Karşı Yapılan İş	42
2.1.7. Elektriksel İfadeyle İş ve Birimi	44
2.2. Güç (P)	44
2.2.1. Güç Birimleri	45
2.2.2. Güç Birimleri Dönüşümleri	45
2.2.3. Elektrik Gücü ve Birimi	47
2.3. Enerji (E)	48
2.3.1. Enerji Birimleri ve Dönüşümleri	48
2.3.2. Mekanik Enerji ve Çeşitler	48
2.4. Dönen Cisimlerde Kütle Atalet Momenti	52
2.4.1. Jirasyon (Atalet) Yarıçapı	52
2.5. Düzgün Cisimlerin Kütle Atalet Momenti	52
2.5.1. Çubuk	52
2.5.2. Silindir	53
2.5.3. İçi Boş Silindir	52
2.6. Doğrusal Harekette İmpuls ve Momentum	54
2.6.1. Momentum Korunumu	54
2.6.2. Çarpışma	56
Değerlendirme Soruları	58

<b>Bölüm 3 BASİT MAKİNELER</b>	<b>59</b>
3.1.Kaldıraçlar	61
3.1.1. Destek Ortada	62
3.1.2. Destek Uçta	63
3.1.3.Yük ve Destek Uçta	63
3. 2. Makaralar	64
3.2.1.Sabit Makaralar	64
3.2.2.Hareketli Makaralar	65
3.3.Palangalar	67
3.4.Eğik Düzlem	68
3.5.Çıkrık	69
3.6.Dişli Çarklar	70
3.6.1.Aynı Eksenli ( Merkezli ) Dişli Çarklar	70
3.6.2.Farklı Eksenli ( Merkezli )Dişli Çarklar	71
3.7. Kasnaklar	72
3.8.Vidalar	73
3.9.Kramayer-Çark Mekanizması	73
3.10.Basit Makinelerde Verim	74
3.10.1.Mekanik Yarar (Kuvvet Oranı)	74
3.10.2.Hız Oranı (Hareket Oranı)	75
3.10.3.Basit Makinelerde Verim	75
Değerlendirme Soruları	76
<b>Bölüm 4 AKIŞKANLAR</b>	<b>81</b>
4.1.Akışkanlar ve Uygulama Alanları	82
4.2. Akışkanlara Ait Bazı Temel Kavramlar	82
4.2.1 Yoğunluk	82
4.2.3 Özgül Hacim	83
4.2.4. Bağlı Yoğunluk	83
4.2.5. Özgül Ağırlık	84
4.2.6. Viskozite	84
4.2.7.Kararlı Akış	85
4.2.8Ortalama Hız (U)	85
4.2.9.Hacimsel Debi ( $\dot{V}$ )	85
4.2.10. Hacimsel Debi ve Hız Arasındaki İlişki	85
4.2.11.Kütlesel Debi	86
4.2.12.Kütlesel Debi ile Hız Arasında Bağlantı	86
Değerlendirme Soruları	88
<b>Bölüm 5 BASINÇ VE BASINÇ ÖLÇERLER</b>	<b>91</b>
5.2 Basınç Ölçerler	92
5.2.1 Barometreler:	92
5.2.2 Manometreler	97
5.3 Basınç Ölçerlerin Kalibrasyonu	108

Değerlendirme Soruları	111
<b>Bölüm 6 HİDRODİNAMİK</b>	<b>117</b>
6.1.İdeal Akışkanların Bir Boyutlu Akımı	118
6.1.1.Süreklilik Denklemi	118
6.1.2.Enerjinin Korunumu	119
6.2. Bernoulli Denklemine Uygulamaları	122
6.2.1.Ventüri Ölçeği (Ventüri Borusu)	122
6.2.2.Durma (Kabarma) Basıncı	124
6.2.3.Pitot Tüpü	125
6.2.4.Orifis Plakası	126
6.3.Laminer ve Türbülanslı Akım	128
6.4. Enerji Kayıpları	132
6.4.1. Sürekli Kayıplar(Boru Kayıpları)	133
6.4.2. Lokal Kayıplar	133
6.5. Enerjili Sistemler	137
Değerlendirme Soruları	138
<b>Bölüm 7 POMPALAR</b>	<b>141</b>
7.1. Pompaların Tarihsel Gelişimi	142
7.2. Pompaların Tanımı ve Sınıflandırılması	142
7.2.1. Hacimsel Pompalar	143
7.2.2. Roto-Dinamik Pompalar	145
7.3. Pompalarla İlgili Kavramlar	148
7.3.1. Debi	148
7.3.2.Pompalarda Debinin Ayarlanması	148
7.3.3. Pompalarda Manometrik Yükseklik	150
7.3.4. Fren Gücü	151
7.3.5. Pompa Verimi	151
7.3.6. Özgül Devir Sayısı	151
7.3.7.Özgül Enerji	153
7.3.8. Emmedeki Net Pozitif Yükseklik (Enpy)	153
7.3.9. Pompaların Paralel ve Seri Bağlanmaları	153
7.4. Güç ve Verim Hesaplamaları	155
7.4.1. Hidrolik Güç	155
7.4.2. Hacimsel Verim	155
7.4.3. Mekanik Verim	155
7.4.4. Genel Verim	155
7.5. Pompa Performans Eğrileri	156
7.5.1. Yükseklik- Kapasite Eğrileri	157
7.5.2. Verim Eğrileri	157
7.5.3. Güç Eğrileri	157
7.6. Pompa Seçimi	159
7.6.1. Pompa Seçim Örneği	159

Değerlendirme Soruları	163
<b>Bölüm 8 TERMODİNAMİK (ISI,SICAKLIK,GENLEŞME)</b>	<b>165</b>
8.1 Sıcaklık ve Cetvelleri	167
8.2 Sıcaklığın Ölçülmesi	169
8.3 Isı ve Özgül Isı	170
8.4 Birimler ve Dönüşümler	171
8.5 Termodinamiğin 1. Yasası	172
8.6 Enerjinin Korunumu, Isı	173
8.7 Faz Değişimi	174
8.8 Isı Geçişinin Tanıtımı	176
8.8.1 İletim ile Isı Geçişi ve Fourier Isı İletim Kanunu	177
8.8.2 Taşınım ile Isı Geçişi ve Newton'un Soğuma Kanunu	182
8.8.3 Işınım ile Isı Geçişi ve Stefan-Boltzmann Kanunu	185
8.9 Lineer Genleşme	186
8.10 Yüzece ve Hacımca Genişleme	187
Değerlendirme Soruları	189
<b>Bölüm 9 ISI ENERJİSİ VE ETKİLERİ</b>	<b>191</b>
9.1 Isı	192
9.2 Sıcaklık	193
9.2.1 Mutlak Sıcaklık	193
9.2.2 Isı Enerjisinin Cisimler Üzerindeki Etkileri	194
9.3 Sıcaklık Algılayıcılar	195
9.3.1 Termometre Çeşitleri	195
9.3.2 Pirometreler	196
9.4 Bir Termometrenin Skalasının Belirlenmesi	197
9.4.1 Celsius Termometresinde	197
9.4.2 Kelvin Termometresi	197
9.4.3 Fahrenheit Termometresi	197
9.5 Isı Miktarı ve Cisimlerin Özgül Isı Kapasiteleri	198
9.5.1 Özgül Isı (Isınma Isısı)	199
9.6 Isı ve Sıcaklık Dengesi	200
9.7 Ergime Isısı, Buharlaşma Isısı, Duyulur Isı ve Gizli Isı Kavramlarının Sıcaklık-Entalpi Diyagramı Üzerinde Gösterilmesi	202
9.8 Ergime Isısı	202
9.9 Buharlaşma Isısı	202
9.10 Duyulur Isı	203
9.11 Gizli Isı	203
9.12 Termik Denge	204
9.13 Kuru Termometre Sıcaklığı	204
9.14 Yaş Termometre Sıcaklığı	205
9.15 Çiğ Noktası Sıcaklığı	205

9.16 Ortamlar Arası Isı Enerjisinin Transferi	206
9.16.1 İletim	206
9.16.2 Konveksiyon	206
9.16.3 Radyasyon	206
Değerlendirme Soruları	207
<b>Bölüm 10 GAZ AKIŞKANLARININ GENEL ÖZELLİKLERİ</b>	<b>209</b>
10.1. Gazlar	210
10.2. İdeal Gaz Kanunları	211
10.2.1. Boyle-Mariotte Kanunu	211
10.2.2. Gay-Lussac Kanunları	212
10.2.3. Avogadro Kanunu	213
10.2.4. Gazların Genel Denklemi	214
10.2.5. Dalton'un Kısmi Basınç Kanunu	215
Değerlendirme Soruları	217
<b>Bölüm 11 İÇENERJİ, ENTALPİ ve ENTROPİ</b>	<b>219</b>
11.1. Isı	220
11.1.1. Ergime Isısı	221
11.1.2. Buharlaşma Isısı	221
11.2. Saf Madde ve Basınç-Özgül Hacim-Sıcaklık(PvT) Bağıntıları	222
11.2.1. Saf Madde	222
11.2.2. Özellik Bağıntıları	222
11.3. Saf Maddelerin Termodinamik Özelliklerine Ait Tablolar	224
11.3.1. Kuruluk Derecesi (x)	225
11.3.2. Özellik Bağıntıları	225
11.4. Çözümlü Problemler	226
11.5. Entalpi	227
11.6. İş ve Isı	228
11.7. Entropi	231
Değerlendirme Soruları	233
<b>KAYNAKÇA</b>	<b>235</b>