

Università degli Studi della Calabria  
Esame di Stato – Abilitazione alla professione di Ingegnere - Sezione A  
Prima Sessione 2007 – 29 / Maggio / 2007  
Settore INDUSTRIALE

Prima prova scritta

**Tema n° 1**

Il candidato svolga un tema di carattere generale sul risparmio energetico nell'ottica della razionalizzazione energetica. Il candidato metta in luce anche le politiche intraprese a livello mondiale e nazionale.

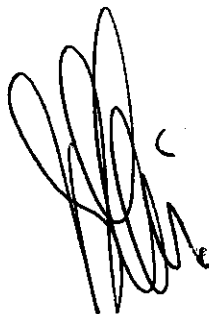
**Tema n° 2**

Il candidato svolga un tema di carattere generale sulle metodologie di simulazione numerica a supporto della progettazione. Il candidato ne descriva singolarmente le diverse tipologie e la loro interazione

**Tema n° 3**

Gli aspetti legati alla *qualità dei prodotti* hanno assunto negli ultimi anni ruoli di primaria importanza per il successo aziendale.

Il candidato, in relazione alla tematica individuata, illustri procedure, metodologie, e strumenti utilizzabili per assicurare adeguati standard qualitativi ai prodotti fabbricati.

A handwritten signature in black ink, located in the bottom right corner of the page. The signature is stylized and appears to consist of several overlapping loops and lines.

**Università degli Studi della Calabria**  
**Esame di Stato – Abilitazione alla professione di Ingegnere - Sezione A**  
**Prima Sessione 2007**  
**Settore Industriale**

**Seconda prova scritta**

**Tema 1**

Il candidato rediga una relazione progettuale relativa ad un cambio di velocità per un veicolo da trasporto industriale destinato a percorsi prevalentemente su terreni pianeggianti.

**Tema 2**

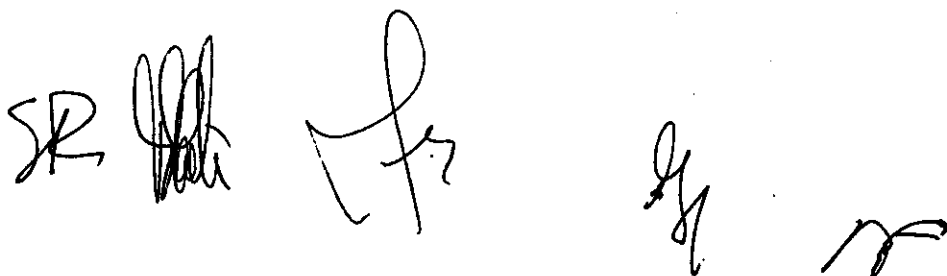
Il riscaldamento dei locali destinati sia per uso civile abitazione che per uso industriale può essere effettuato in vari modi (ad aria, ad acqua, ecc.), sfruttando varie fonti energetiche (solare, idrocarburi, ecc.). Il candidato, a sua scelta, individui una tipologia di riscaldamento e ne descriva le modalità di generazione ed utilizzazione.

Il candidato, nell'ipotesi di dover realizzare l'impianto di tipologia scelta, ne illustri i criteri e le varie fasi progettuali necessari del caso.

**Tema 3**

Le ristrutturazione organizzativa e/o produttiva di un impianto industriale può essere determinata da vari fattori. Il candidato, facendo riferimento ad una azienda manifatturiera di sua scelta, formuli una relazione progettuale in cui vengano evidenziati:

- 1) gli elementi che determinano le esigenze di ristrutturazione;
- 2) le problematiche connesse alla ristrutturazione;
- 3) il percorso metodologico/procedurale da attuare per la ristrutturazione;
- 4) le tecniche o procedure ingegneristiche applicabili;
- 5) le risorse da impiegare;
- 6) i benefici attesi dalla ristrutturazione.



Università della Calabria  
**ESAME DI STATO – 1° SESSIONE 2007**  
Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere – Sez. A  
Settore Industriale

Prova Pratica Progettazione

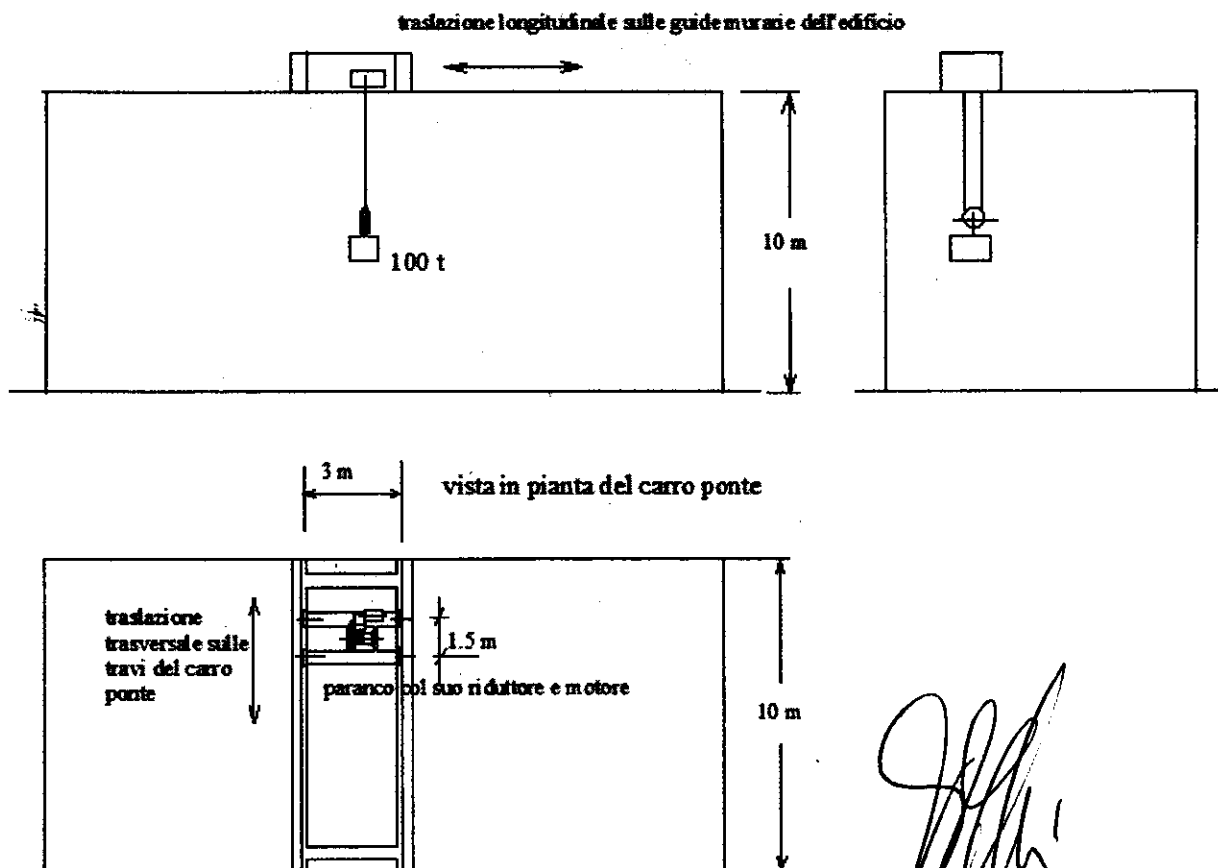
Sia dato il carro ponte il cui schema è indicato in figura.

Il carro ponte è poggiato sui muri perimetrali longitudinali di un edificio su apposite guide attraverso dei rulli che gli permettono lo spostamento longitudinale. Le travi trasversali fanno da guida a dei rulli con assi solidali al blocco paranco-tamburo avvolgicavo-motore, permettendone un movimento del sollevatore nella direzione trasversale alla precedente.

Il carro ponte deve essere progettato per il sollevamento di un carico massimo di 100 t.

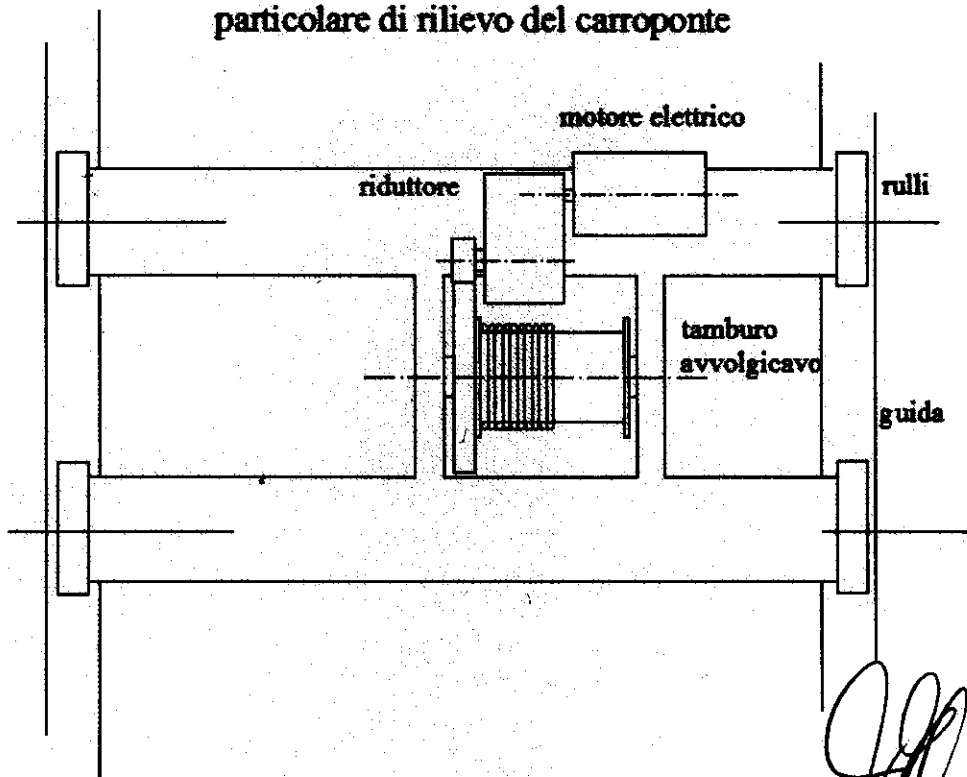
Date le dimensioni principali indicate in figura, il candidato progetti il carro ponte assegnando i materiali, le dimensioni delle travi longitudinali e di quelle trasversali, del rapporto di trasmissione del riduttore, considerando una velocità di sollevamento di  $0.1 \frac{m}{s}$  assegnando, dopo averli opportunamente motivati, i dati mancanti. Il candidato giustifichi le varie fasi di calcolo e le scelte operate.

N.B. Gli azionamenti dei movimenti longitudinali e trasversali esulano dal presente elaborato per cui non sono indicati in figura.



particolare di rilievo del carroponte

direzione di scorrimento sulle travi

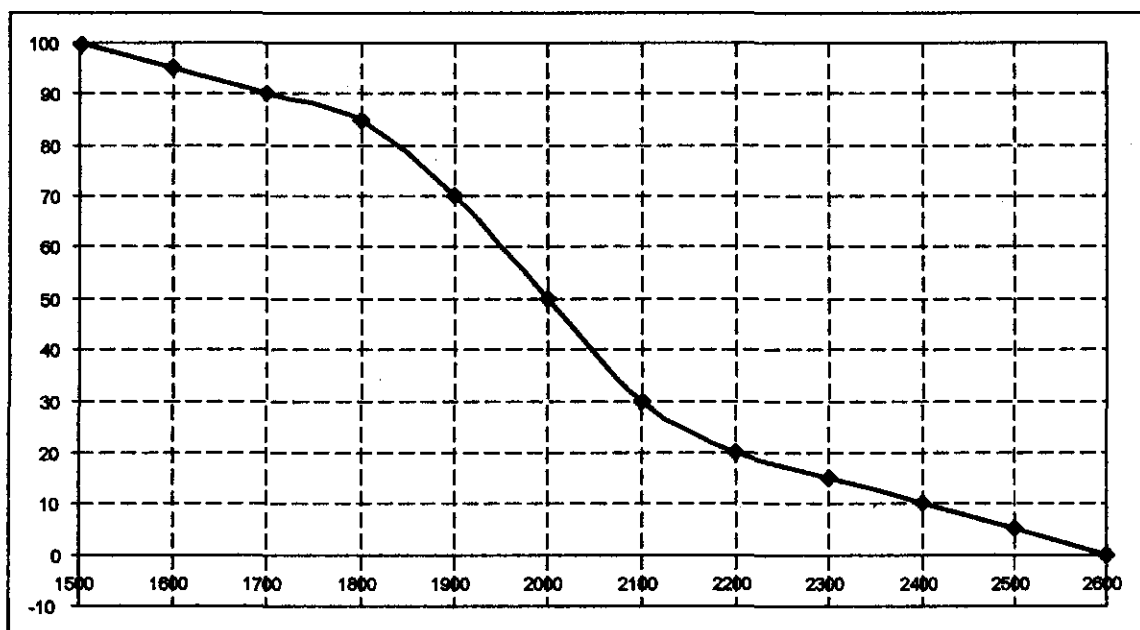


**Esame di Stato per l'esercizio della Professione di Ingegnere**  
**I Sessione 2007 Sezione A**  
**Settore INDUSTRIALE**  
**Prova Pratica**

Un'azienda, nel tentativo di pervenire ad una maggiore razionalizzazione dei prodotti che gestisce annualmente a magazzino, si trova ad elaborare i dati riportati nella tabella seguente. Per essi, si intende eseguire una prima analisi per ottenere una valutazione di sensibilità dei prodotti a magazzino

COD. PROD	Pu (euro)	unità mis.	Quantità (unità/anno)
AX1	3,00	unità	5.500
AX2	5,00	kg	7.000
AX3	20,00	litro	10.000
AX4	5,00	unità	400.000
AX5	3,00	mq	4.000
AX6	2,00	kg	8.000
AX7	1,00	litro	4.000
AX8	10,00	mc	240
AX9	4,00	litro	5.000
AX10	60,00	unità	2.800
AX11	200,00	kg	500
AX12	10,00	mq	14.000
AX13	50,00	unità	400
AX14	5,00	litro	500.000
AX15	2,00	mc	3.000
AX16	600,00	unità	200
AX17	8,00	mc	1.200
AX18	30,00	kg	600
AX19	5,00	unità	2.500
AX20	20,00	litro	5.000

Successivamente, per il prodotto che dall'analisi di sensibilità risulta assumere maggiore importanza, analizzando gli assorbimenti giornalieri rilevati in un intervallo di tempo significativo si giunge ad ottenere il grafico di seguito specificato.



Per esso l'azienda sostiene i seguenti costi:

- costo di ordinazione	200,00	(Euro/ordine);
- costo di trasporto	10000,00	(Euro/ordine);
- costo di ricezione	350,00	(Euro/ordine);
- costo di controllo	450,00	(Euro/ordine);
- costo di obsolescenza	0,020	(Euro/unità anno);
- costo di deterioramento	0,030	(Euro/unità anno);
- costo di immagazzinamento	0,040	(Euro/unità anno);
- costo di gestione	0,600	(Euro/unità anno);
- costo per interessi passivi	0,010	(Euro/unità anno)

Inizialmente i responsabili aziendali dimensionano un assorbimento giornaliero tale da garantire un livello di servizio pari al 50% e stimano un tempo di riordino pari a 21 giorni.

Sulla scorta di tali informazioni il candidato determini:

- 1) La dimensione del lotto ottimo d'acquisto;
- 2) La durata del lotto ottimo di acquisto;
- 3) Il livello di riordino;
- 4) Il costo connesso alla dimensione del lotto ottimo;

Inoltre, assumendo che il tempo di riordino può subire dilazioni di tempo fino a 36 giorni, e volendo garantire a fronte di tale evenienza un livello di servizio pari al 90% si determini la relativa scorta di sicurezza.

Si chiede infine di:

dimensionare l'area che all'interno del magazzino deve essere adibita per ospitare il prodotto. Per essa si giunga a formulare graficamente una possibile disposizione planimetrica che consenta di depositare/prelevare e movimentare agevolmente le unità pallettizzate.

Per rispondere all'ultimo quesito si faccia riferimento alle seguenti informazioni

Il prodotto viene confezionato singolarmente in apposite scatole le cui dimensioni risultano cm 10x10x10 (b x b x h);

Le singole confezioni possono essere pallettizzate in unità di trasporto le cui dimensioni sono (100x100x50 cm );

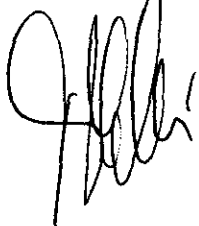
I pallets possono essere adagiati l'uno sull'altro (accatastati);

I pallets per essere movimentati sono adagiati su pedane di legno la cui altezza è di 15 cm;

I pallets, all'interno del magazzino, possono essere movimentati attraverso l'impiego di carrelli "a forza" azionati da motore diesel.

Per tale carrello gli spazi di manovra ed i corridoi di transito non devono essere inferiori a 3,5 mt.

L'altezza utile all'interno del magazzino è di 6 mt.



Università della Calabria  
**ESAME DI STATO – 1° SESSIONE 2007**  
**Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere – Sez. A**  
**Settore Industriale**

Prova Pratica Energetica

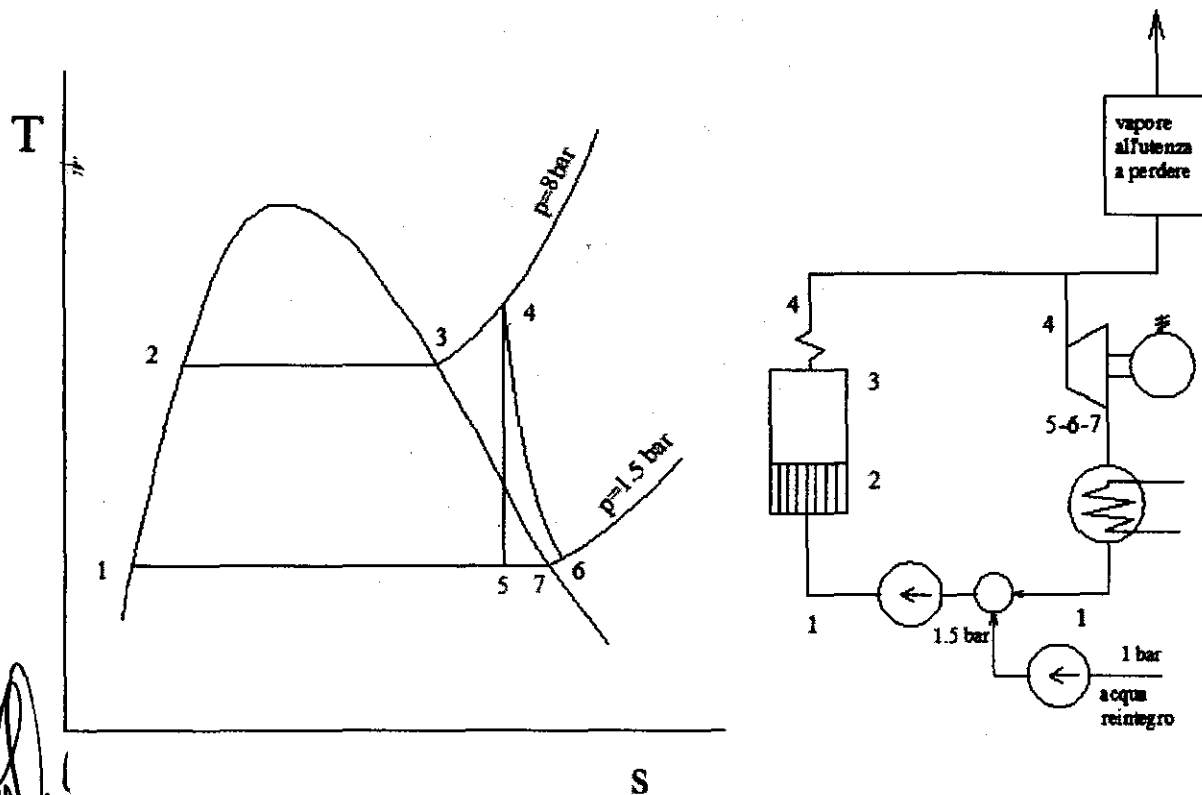
Sia dato l'impianto a vapore d'acqua il cui schema è rappresentato in figura. Il vapore prodotto dal generatore di vapore viene impiegato sia in un processo di lavorazione industriale, sia per la produzione di energia elettrica attraverso un turboalternatore.

La richiesta di potenza termica nel processo di lavorazione è pari a 5MW fornita dal vapore spillato alla uscita del generatore secondo lo schema in figura. La temperatura del punto 4 è  $t_4 = 250^\circ\text{C}$  e la pressione è di  $p_4 = 8\text{bar}$ .

La turbina espande a piena potenza 30 t/h di vapore con un rendimento di conversione di 86%. L'acqua di reintegro del generatore di vapore, trattata, viene presa alla temperatura ambiente e miscelata dopo pompaggio al flusso della condensa calda come in figura.

Il candidato, facendo uso delle tabelle in allegato o di quanto altro ritiene, valuti la portata di vapore in uscita caldaia nell'ipotesi che il vapore inviato al processo successivamente venga rilasciato in ambiente alla pressione atmosferica e alla temperatura di  $100^\circ\text{C}$  condensato. Il candidato valuti inoltre la potenza necessaria alla pompa di reintegro, la potenza della turbina e la portata di combustibile (metano con  $\text{PCI} = 50 \text{ MJ/kg}$ ) in normal metri cubi al secondo.

Se l'impianto di lavorazione è posto a 200 m dal generatore, il candidato faccia una stima del diametro della tubazione di collegamento valutando le perdite termiche presenti lungo la tubazione in assenza di isolante termico e in presenza di una adeguata coibentazione. Il candidato dopo la aver previsto la coibentazione indichi il risparmio di combustibile.

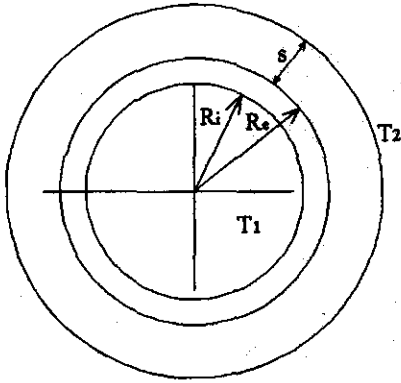


Equazione dello scambio termico attraverso la parete di un cilindro coibentato.

$$Q = \frac{2\pi \cdot l(T_1 - T_2)}{\frac{1}{\alpha_i R_i} + \frac{1}{\alpha_e (R_e + s)} + \frac{1}{\lambda_{ac}} \ln \frac{R_e}{R_i} + \frac{1}{\lambda_{iso}} \ln \frac{R_e + s}{R_e}}$$

Equazione del flusso termico attraverso pareti piane a due strati

$$\dot{q} = K(T_1 - T_2) \quad K = \frac{1}{\alpha_i} + \frac{1}{\alpha_e} + \frac{s_1}{\lambda_{ac}} + \frac{s_2}{\lambda_{iso}}$$



Coefficienti di convezione di parete per alcuni fluidi

Per calcoli di larga massima si possono assumere i seguenti valori orientativi:

$\alpha = \text{ca. } 7.000$	$\text{kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$	per vapor d'acqua condensante
$\alpha = 60 \div 70$	$\text{kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$	per acqua stagnante
$\alpha = \text{ca. } 500$	$\text{kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$	per acqua in debole moto
$\alpha = 2.000 \div 4.000$	$\text{kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$	per acqua in moto veloce
$\alpha = 8 \div 10$	$\text{kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$	per gas stagnante
$\alpha = 20 \div 40$	$\text{kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$	per gas in debole moto
$\alpha = 100 \text{ e pi\`u}$	$\text{kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$	per gas in forte moto

Coefficiente di conducibilit\`a termica dell'acciaio  $\lambda_{ac} = 39 \frac{\text{kcal}}{\text{h.m.}^\circ\text{C}}$ ;



Tafel 2. Sättigungszustand (Drucktafel) (Fortsetzung)

State of Saturation (Pressure Table) (Continuation)

p	t	v'	v''	q''	h'	h''	r	s'	s''
1,0	99,087	0,0010430	1,725	0,5797	99,17	638,8	539,6	0,30968	1,7594
1,1	101,764	0,0010451	1,578	0,6338	101,87	639,8	537,9	0,31689	1,7318
1,2	104,246	0,0010471	1,454	0,6875	104,37	640,7	536,3	0,32354	1,7448
1,3	106,563	0,0010490	1,350	0,7410	106,71	641,6	534,9	0,32971	1,7383
1,4	108,738	0,0010508	1,259	0,7942	108,91	642,4	533,4	0,33547	1,7324
1,5	110,788	0,0010525	1,180	0,8472	110,98	643,1	532,1	0,34088	1,7268
1,6	112,728	0,0010542	1,111	0,8999	112,94	643,8	530,8	0,34597	1,7217
1,7	114,572	0,0010558	1,050	0,9524	114,81	644,4	529,6	0,35079	1,7168
1,8	116,329	0,0010573	0,9952	1,005	116,59	645,0	528,5	0,35536	1,7122
1,9	118,007	0,0010588	0,9461	1,057	118,29	645,6	527,3	0,35971	1,7079
2,0	119,615	0,0010603	0,9018	1,109	119,92	646,2	526,3	0,36387	1,7038
2,1	121,158	0,0010617	0,8615	1,161	121,5	646,7	525,2	0,36784	1,6999
2,2	122,643	0,0010631	0,8248	1,212	123,0	647,2	524,2	0,37165	1,6961
2,3	124,073	0,0010644	0,7912	1,264	124,4	647,7	523,2	0,37531	1,6926
2,4	125,454	0,0010657	0,7602	1,315	125,9	648,1	522,3	0,37883	1,6892
2,5	126,788	0,0010669	0,7327	1,367	127,2	648,6	521,4	0,38223	1,6859
2,6	128,080	0,0010682	0,7053	1,418	128,5	649,0	520,5	0,38551	1,6828
2,7	129,332	0,0010694	0,6808	1,469	129,8	649,4	519,6	0,38867	1,6797
2,8	130,547	0,0010706	0,6580	1,520	131,0	649,8	518,8	0,39174	1,6768
2,9	131,728	0,0010717	0,6367	1,571	132,2	650,2	517,9	0,39471	1,6740

Tafel 3. Wasser und überhitzter Dampf (Fortsetzung)

Water and superheated Steam (Continuation)

t °C	1,4 at $t_s = 108,738^\circ\text{C}$			1,5 at $t_s = 110,788^\circ\text{C}$			1,6 at $t_s = 112,728^\circ\text{C}$			1,7 at $t_s = 114,572^\circ\text{C}$		
	v''	h''	s''	v''	h''	s''	v''	h''	s''	v''	h''	s''
	1,259	642,4	1,7324	1,180	643,1	1,7268	1,111	643,8	1,7217	1,050	644,4	1,7168
	v	h	s	v	h	s	v	h	s	v	h	s
0	0,0010002	0,0	0,0000	0,0010002	0,0	0,0000	0,0010001	0,0	0,0000	0,0010001	0,0	0,0000
10	0,0010002	10,1	0,0361	0,0010002	10,1	0,0361	0,0010002	10,1	0,0361	0,0010002	10,1	0,0361
20	0,0010017	20,1	0,0708	0,0010017	20,1	0,0708	0,0010017	20,1	0,0708	0,0010016	20,1	0,0708
30	0,0010042	30,0	0,1042	0,0010042	30,0	0,1042	0,0010042	30,0	0,1042	0,0010042	30,0	0,1042
40	0,0010078	40,0	0,1366	0,0010077	40,0	0,1366	0,0010077	40,0	0,1366	0,0010077	40,0	0,1366
50	0,0010121	50,0	0,1680	0,0010121	50,0	0,1680	0,0010120	50,0	0,1680	0,0010120	50,0	0,1680
60	0,0010171	60,0	0,1985	0,0010171	60,0	0,1985	0,0010171	60,0	0,1985	0,0010171	60,0	0,1985
70	0,0010228	70,0	0,2280	0,0010228	70,0	0,2280	0,0010228	70,0	0,2280	0,0010228	70,0	0,2280
80	0,0010291	80,0	0,2568	0,0010291	80,0	0,2568	0,0010291	80,0	0,2568	0,0010291	80,0	0,2568
90	0,0010361	90,0	0,2848	0,0010361	90,0	0,2848	0,0010361	90,0	0,2848	0,0010361	90,0	0,2848
100	0,0010437	100,1	0,3121	0,0010437	100,1	0,3121	0,0010437	100,1	0,3121	0,0010437	100,1	0,3121
110	1,264	643,0	1,7340	0,0010519	110,2	0,3388	0,0010519	110,2	0,3388	0,0010519	110,2	0,3388
120	1,300	647,9	1,7466	1,211	647,6	1,7385	1,134	647,4	1,7309	1,066	647,1	1,7237
130	1,335	652,8	1,7589	1,245	652,5	1,7508	1,166	652,3	1,7433	1,096	652,1	1,7362
140	1,371	657,6	1,7708	1,278	657,4	1,7628	1,197	657,2	1,7553	1,125	657,0	1,7482
150	1,406	662,4	1,7823	1,311	662,2	1,7747	1,228	662,1	1,7669	1,155	661,9	1,7599
160	1,441	667,2	1,7935	1,344	667,1	1,7856	1,259	666,9	1,7782	1,184	666,7	1,7712
170	1,475	672,0	1,8045	1,376	671,9	1,7966	1,289	671,7	1,7892	1,213	671,6	1,7823
180	1,510	676,8	1,8151	1,409	676,7	1,8073	1,320	676,5	1,7999	1,241	676,4	1,7930
190	1,545	681,6	1,8255	1,441	681,4	1,8177	1,350	681,3	1,8104	1,270	681,2	1,8035
200	1,579	686,3	1,8357	1,473	686,2	1,8279	1,380	686,1	1,8206	1,298	686,0	1,8138
210	1,614	691,1	1,8457	1,505	691,0	1,8379	1,410	690,9	1,8306	1,327	690,8	1,8238
220	1,648	695,9	1,8554	1,537	695,8	1,8477	1,441	695,7	1,8404	1,355	695,6	1,8336
230	1,682	700,6	1,8650	1,569	700,5	1,8572	1,471	700,4	1,8500	1,384	700,4	1,8432
240	1,716	705,4	1,8744	1,601	705,3	1,8666	1,501	705,2	1,8594	1,412	705,1	1,8526

Tafel 3. Wasser und überhitzter Dampf (Fortsetzung)

Water and superheated Steam (Continuation)

t °C	8,0 at $t_s = 169,61\text{ }^\circ\text{C}$			8,5 at $t_s = 172,12\text{ }^\circ\text{C}$			9,0 at $t_s = 174,53\text{ }^\circ\text{C}$			9,5 at $t_s = 176,83\text{ }^\circ\text{C}$		
	$v''$	$h''$	$s''$	$v''$	$h''$	$s''$	$v''$	$h''$	$s''$	$v''$	$h''$	$s''$
	0,2448	660,8	1,5922	0,2311	661,4	1,5873	0,2188	661,9	1,5826	0,2079	662,4	1,5781
	v	h	s	v	h	s	v	h	s	v	h	s
0	0,0009998	0,2	0,0000	0,0009998	0,2	0,0000	0,0009998	0,2	0,0000	0,0009998	0,2	0,0000
10	0,0009999	10,2	0,0360	0,0009999	10,2	0,0360	0,0009998	10,2	0,0360	0,0009998	10,2	0,0360
20	0,0010014	20,2	0,0707	0,0010013	20,2	0,0707	0,0010013	20,2	0,0707	0,0010013	20,2	0,0707
30	0,0010040	30,2	0,1042	0,0010039	30,2	0,1042	0,0010039	30,2	0,1042	0,0010039	30,2	0,1042
40	0,0010075	40,2	0,1366	0,0010074	40,2	0,1366	0,0010074	40,2	0,1366	0,0010074	40,2	0,1366
50	0,0010118	50,1	0,1679	0,0010117	50,1	0,1679	0,0010117	50,1	0,1679	0,0010117	50,1	0,1679
60	0,0010168	60,1	0,1984	0,0010168	60,1	0,1984	0,0010168	60,1	0,1984	0,0010167	60,2	0,1984
70	0,0010225	70,1	0,2279	0,0010225	70,1	0,2279	0,0010225	70,1	0,2279	0,0010224	70,2	0,2279
80	0,0010288	80,1	0,2567	0,0010288	80,1	0,2567	0,0010288	80,2	0,2567	0,0010288	80,2	0,2567
90	0,0010358	90,2	0,2847	0,0010358	90,2	0,2847	0,0010357	90,2	0,2847	0,0010357	90,2	0,2847
100	0,0010433	100,2	0,3120	0,0010433	100,2	0,3120	0,0010433	100,2	0,3120	0,0010433	100,2	0,3120
110	0,0010515	110,3	0,3387	0,0010515	110,3	0,3387	0,0010515	110,3	0,3387	0,0010514	110,3	0,3386
120	0,0010603	120,4	0,3647	0,0010603	120,4	0,3647	0,0010602	120,4	0,3647	0,0010602	120,4	0,3647
130	0,0010697	130,6	0,3902	0,0010697	130,6	0,3902	0,0010696	130,6	0,3902	0,0010696	130,6	0,3902
140	0,0010798	140,8	0,4152	0,0010798	140,8	0,4152	0,0010797	140,8	0,4152	0,0010797	140,8	0,4152
150	0,0010906	151,0	0,4398	0,0010905	151,0	0,4398	0,0010905	151,0	0,4398	0,0010905	151,1	0,4397
160	0,0011021	161,4	0,4639	0,0011021	161,4	0,4639	0,0011020	161,4	0,4639	0,0011020	161,4	0,4639
170	0,2450	661,0	1,5927	0,0011144	171,8	0,4876	0,0011144	171,8	0,4876	0,0011143	171,8	0,4876
180	0,2523	666,9	1,6058	0,2365	666,1	1,5977	0,2224	665,2	1,5899	0,2099	664,4	1,5824
190	0,2593	672,6	1,6183	0,2432	671,9	1,6103	0,2289	671,1	1,6027	0,2160	670,3	1,5954
200	0,2662	678,2	1,6302	0,2498	677,5	1,6224	0,2351	676,8	1,6150	0,2220	676,1	1,6078
210	0,2730	683,7	1,6417	0,2562	683,1	1,6340	0,2413	682,4	1,6267	0,2279	681,8	1,6197
220	0,2796	689,1	1,6527	0,2625	688,5	1,6451	0,2473	687,9	1,6380	0,2337	687,4	1,6311
230	0,2862	694,4	1,6634	0,2688	693,9	1,6559	0,2533	693,4	1,6488	0,2394	692,8	1,6421
240	0,2927	699,6	1,6737	0,2749	699,2	1,6663	0,2591	698,7	1,6593	0,2450	698,2	1,6527
250	0,2992	704,8	1,6838	0,2810	704,4	1,6764	0,2649	704,0	1,6695	0,2505	703,5	1,6629
260	0,3056	710,0	1,6935	0,2871	709,6	1,6863	0,2707	709,2	1,6794	0,2560	708,8	1,6729
270	0,3119	715,1	1,7030	0,2931	714,7	1,6958	0,2764	714,4	1,6890	0,2614	714,0	1,6826
280	0,3182	720,2	1,7123	0,2990	719,9	1,7052	0,2820	719,5	1,6984	0,2668	719,2	1,6920
290	0,3244	725,3	1,7214	0,3049	724,9	1,7143	0,2876	724,6	1,7076	0,2721	724,3	1,7012
300	0,3307	730,3	1,7303	0,3108	730,0	1,7232	0,2932	729,7	1,7165	0,2774	729,4	1,7102
310	0,3369	735,3	1,7390	0,3167	735,1	1,7319	0,2987	734,8	1,7253	0,2827	734,5	1,7190
320	0,3430	740,4	1,7475	0,3225	740,1	1,7405	0,3043	739,8	1,7339	0,2879	739,6	1,7276
330	0,3492	745,4	1,7559	0,3283	745,1	1,7489	0,3098	744,9	1,7423	0,2931	744,6	1,7360
340	0,3553	750,4	1,7641	0,3341	750,2	1,7572	0,3152	749,9	1,7506	0,2984	749,7	1,7443
350	0,3614	755,4	1,7722	0,3399	755,2	1,7653	0,3207	754,9	1,7587	0,3035	754,7	1,7525
360	0,3675	760,4	1,7802	0,3456	760,2	1,7733	0,3261	760,0	1,7667	0,3087	760,0	1,7605
370	0,3736	765,4	1,7881	0,3514	765,2	1,7812	0,3316	765,0	1,7746	0,3139	764,8	1,7684
380	0,3797	770,4	1,7958	0,3571	770,2	1,7889	0,3370	770,0	1,7824	0,3190	769,8	1,7762
390	0,3858	775,5	1,8034	0,3628	775,3	1,7966	0,3424	775,1	1,7900	0,3242	774,9	1,7839
400	0,3918	780,5	1,8110	0,3685	780,3	1,8041	0,3478	780,1	1,7976	0,3293	779,9	1,7914
410	0,3979	785,5	1,8184	0,3742	785,3	1,8115	0,3532	785,2	1,8050	0,3344	785,0	1,7989
420	0,4039	790,6	1,8257	0,3799	790,4	1,8189	0,3586	790,2	1,8124	0,3395	790,1	1,8063
430	0,4099	795,6	1,8330	0,3856	795,5	1,8261	0,3640	795,3	1,8196	0,3446	795,1	1,8135
440	0,4159	800,7	1,8401	0,3913	800,5	1,8333	0,3693	800,4	1,8268	0,3497	800,2	1,8207
450	0,4220	805,8	1,8472	0,3969	805,6	1,8404	0,3747	805,5	1,8339	0,3548	805,3	1,8278
460	0,4280	810,9	1,8542	0,4026	810,7	1,8474	0,3801	810,6	1,8409	0,3599	810,4	1,8348
470	0,4340	816,0	1,8611	0,4083	815,8	1,8543	0,3854	815,7	1,8478	0,3650	815,5	1,8417
480	0,4400	821,1	1,8679	0,4139	820,9	1,8611	0,3908	820,8	1,8547	0,3700	820,7	1,8486
490	0,4460	826,2	1,8747	0,4196	826,1	1,8679	0,3961	825,9	1,8615	0,3751	825,8	1,8554
500	0,4520	831,3	1,8814	0,4252	831,2	1,8746	0,4014	831,1	1,8682	0,3802	831,0	1,8621
510	0,4579	836,5	1,8880	0,4308	836,4	1,8812	0,4068	836,2	1,8748	0,3852	836,1	1,8687
520	0,4639	841,7	1,8946	0,4365	841,5	1,8878	0,4121	841,4	1,8814	0,3903	841,3	1,8753
530	0,4699	846,8	1,9011	0,4421	846,7	1,8943	0,4174	846,6	1,8879	0,3953	846,5	1,8818
540	0,4759	852,0	1,9075	0,4477	851,9	1,9007	0,4227	851,8	1,8943	0,4004	851,7	1,8882
550	0,4819	857,3	1,9139	0,4534	857,1	1,9071	0,4280	857,0	1,9007	0,4054	856,9	1,8946