

B₁ incl.

Esami di Stato
Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere – SEZIONE B
Seconda sessione – 25 novembre 2015

I PROVA – SETTORE INDUSTRIALE – traccia n. 1

Il candidato descriva le metodologie di studio del comportamento cinematico e dinamico dei sistemi meccanici piani a un grado di libertà.

B₂ incl

Esami di Stato
Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere – SEZIONE B
Seconda sessione – 25 novembre 2015

I PROVA – SETTORE INDUSTRIALE – traccia n. 2

Il candidato descriva le principali trasmissioni meccaniche approfondendo gli aspetti cinematici e dinamici e analizzando i diversi rendimenti.

B₃ incl

Esami di Stato
Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere – SEZIONE B
Seconda sessione – 25 novembre 2015

I PROVA – SETTORE INDUSTRIALE – traccia n. 3

Il candidato descriva gli aspetti cinematici e dinamici degli innesti ad attrito.

Ind. 1

Esami di Stato
Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere – SEZIONE B
Seconda sessione – 26 novembre 2015

II PROVA – SETTORE INDUSTRIALE – traccia n. 1

Il candidato descriva il comportamento cinematico e dinamico di un ingranaggio ordinario costituito da due ruote dentate cilindriche ad asse dente dritto e profilo ad evolvente di circonferenza. In particolare metta in luce come evitare che occorra il fenomeno dell'interferenza.

Ind. 2

Esami di Stato
Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere – SEZIONE B
Seconda sessione – 26 novembre 2015

II PROVA – SETTORE INDUSTRIALE – traccia n. 2

Il candidato descriva il funzionamento di un rotismo epicicloidale semplice come riduttore, moltiplicatore e differenziale. In particolare si definisca il rapporto di trasmissione di Willis e si mostri come il rotismo epicicloidale semplice possa funzionare da partitore di coppia.

Ind. 3

Esami di Stato
Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere – SEZIONE B
Seconda sessione – 26 novembre 2015

II PROVA – SETTORE INDUSTRIALE – traccia n. 3

Il candidato descriva il comportamento dinamico di un sistema meccanico vibrante libero ad un grado di libertà.

Ind.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

Esami di Stato

Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere – SEZIONE B

Seconda sessione - 17 dicembre 2015

IV PROVA – SETTORE INDUSTRIALE – traccia n. 1

Il meccanismo in figura, in scala, si trova in un piano verticale. Il corpo rigido 1 ruota con i vettori velocità e accelerazione angolare ω_1 e $d\omega_1/dt$ noti e entranti nel piano. E' nota la coppia motrice applicata sul corpo rigido 1. Determinare:

- 1) i gradi di libertà del sistema e il centro di istantanea rotazione del corpo 2;
- 2) la componente lungo z della velocità angolare del corpo 5;
- 3) la componente lungo z della dell'accelerazione angolare del corpo 5;
- 4) la coppia applicata al corpo 5 per equilibrare dinamicamente il sistema;
- 5) la reazione vincolare in A (modulo e componenti lungo x e y).

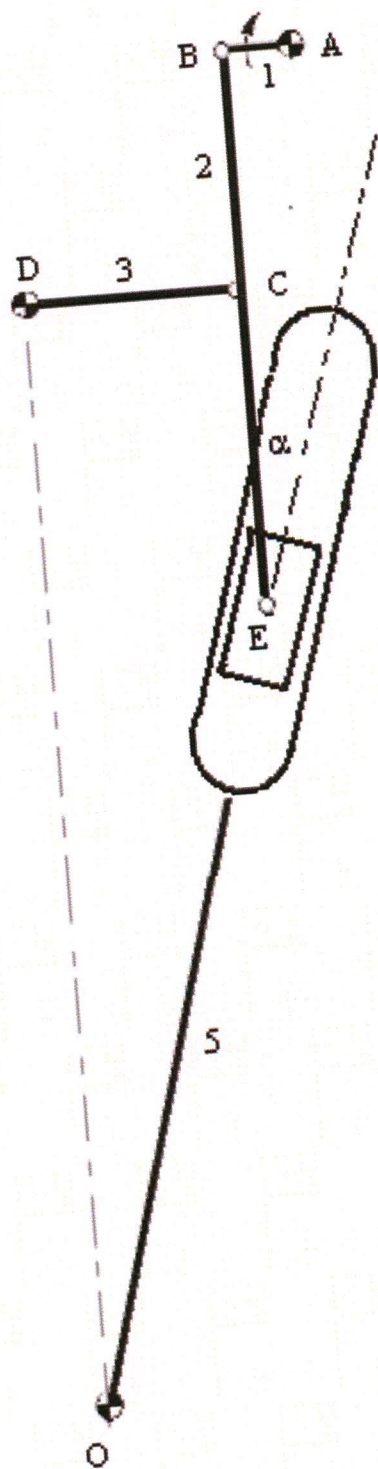
(Si consideri trascurabile l'attrito negli accoppiamenti e la massa dei membri costituenti il sistema meccanico).

Dati: $AB= 5$ cm; $BC= 30$ cm; $CE= 40$ cm; $DC= BC$; $\omega_1 = 60$ giri/min; $d\omega_1/dt = 1$ rad/s²; $C_1 = 100$ Nm; $DOE = 15^\circ$.

Quesito 1	
Quesito 2	$\omega_{5z} = \underline{\hspace{2cm}}$ rad/s
Quesito 3	$\dot{\omega}_{5z} = \underline{\hspace{2cm}}$ rad/s ²
Quesito 4	$C_{5z} = \underline{\hspace{2cm}}$ N
Quesito 5	$R_{Ax} = \underline{\hspace{2cm}}$ N $R_{Ay} = \underline{\hspace{2cm}}$ N



1



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

Esami di Stato

Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere – SEZIONE B

Seconda sessione - 17 dicembre 2015

IV PROVA – SETTORE INDUSTRIALE – traccia n. 2

Parte tecnica

Per la realizzazione di un impianto fotovoltaico per uso domestico, si vogliono analizzare nel dettaglio le prestazioni del modulo **KD320**. Il costruttore fornisce i dati anche nelle condizioni NOCT. Si chiede di verificare i valori di I_m , V_m , I_{sc} , V_{oc} , P_m forniti dal costruttore a partire dai dati STC, utilizzando le formule di riporto di ciascun parametro elettrico. Confrontare i dati calcolati con quelli dichiarati in termini di scarti percentuali.

A valle di tale verifica, l'utente è interessato a valutare le prestazioni dello stesso modulo in condizioni ambientali più vicine a quelle di reale funzionamento dell'impianto. Si chiede, pertanto, di effettuare un'ulteriore stima dei parametri elettrici anche nelle seguenti condizioni ambientali:

- Condizioni estive: $G=1100 \text{ W/m}^2$ e $T_a=32^\circ\text{C}$
- Condizioni invernali: $G=250 \text{ W/m}^2$ e $T_a=-5^\circ\text{C}$

Si valutino le prestazioni ottenute rispetto ai dati STC dichiarati.

Parte economica

Supponendo di accettare l'offerta vantaggiosa, si vuole realizzare con tali moduli un impianto per utenza domestica nella città di Potenza (tilt 33° , azimuth 0°).

Si faccia un'analisi economica determinando il VAN e il PBT sotto le seguenti ipotesi:

- Potenza nominale impianto 6 kWp (12 moduli ND-R250 A5)
- $T=20$ anni (orizzonte temporale)
- Costo impianto: 2000 €/Kwp installato
- Costo annuo manutenzione: 2% del costo dell'impianto
- Tariffa acquisto energia dalla rete: 0,20 €/KWh
- Tariffa vendita energia alla rete: 0,10 €/KWh
- Autoconsumo pari al 40%
- Tasso di attualizzazione: 3%
- Producibilità annuale dell'impianto: 1300 KWh/Kwp
- Incentivazione in termini di detrazione fiscale pari al 50% del prezzo di acquisto dell'impianto. **La detrazione è ripartita in 10 anni in quote uguali**

DATI ELETTRICI SERIE Y

Tipo di modulo fotovoltaico	KD145GH-4YU	KD195GH-4YU	KD220GH-4YU	KD245GH-4YB2	KD250GH-4YB2	KD320GH-4YB
A 1000 W/m² (STC)⁽¹⁾						
Potenza nominale P [W]	145	195	220	245	250	320
Tensione max del sistema [V]	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Tensione in caso di potenza nom. [V]	17,9	23,6	26,6	29,8	29,8	40,1
Corrente in caso di potenza nom. [A]	8,11	8,27	8,28	8,23	8,39	7,99
Tensione a vuoto [V]	22,3	29,5	33,2	36,9	36,9	49,5
Corrente di cortocircuito [A]	8,78	9,05	8,98	8,91	9,09	8,60
Efficienza [%]	14,4	14,7	14,8	14,8	15,1	14,5
A 800 W/m² (NOCT)⁽²⁾						
Potenza nominale P [W]	104	140	158	176	180	230
Tensione in caso di potenza nom. [V]	16,1	21,3	24,0	26,8	26,8	36,1
Corrente in caso di potenza nom. [A]	6,46	6,58	6,63	6,58	6,72	6,40
Tensione a vuoto [V]	20,4	27,0	30,4	33,7	33,7	45,3
Corrente di cortocircuito [A]	7,11	7,33	7,27	7,21	7,36	6,96
NOCT [°C]	45	45	45	45	45	45
Tolleranza di rendimento [%]	+5/-5	+5/-5	+5/-3	+5/-3	+5/-3	+5/-3
Caricabilità corrente inversa I _k [A]	15	15	15	15	15	15
Protezione max. fasi [A]	15	15	15	15	15	15
Coefficiente termico della tensione a vuoto [%/K]	-0,36	-0,36	-0,36	-0,36	-0,36	-0,36
Coefficiente termico della corrente di cortocircuito [%/K]	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Coefficiente termico della potenza a P _{max} [%/K]	-0,46	-0,46	-0,46	-0,46	-0,46	-0,46
Riduzione del rendimento da 1000 W/m ² a 200 W/m ² [%]	4,9	5,0	6,0	6,6	6,7	7,1
DIMENSIONI						
Lunghezza [mm]	1500 (±2,5)	1338 (±2,5)	1500 (±2,5)	1662 (±2,5)	1662 (±2,5)	1662 (±2,5)
Larghezza [mm]	668 (±2,5)	990 (±2,5)	990 (±2,5)	990 (±2,5)	990 (±2,5)	1320 (±2,5)
Altezza / scatola di giunzione incl. [mm]	46	46	46	46	46	46
Peso [kg]	12,5	16	18	20	20	27,5
Cavo [mm]	(+)1010 / (-)840	(+)1030 / (-)840	(+)1100 / (-)900	(+)1190 / (-)960	(+)1190 / (-)960	(+)1290 / (-)1040
Tipo di collegamento	PV-03 (SMK)	PV-03 (SMK)	PV-03 (SMK)	PV-03 (SMK)	PV-03 (SMK)	PV-03 (SMK)
Scatola di giunzione [mm]	123 × 91,6 × 16	123 × 91,6 × 16	123 × 91,6 × 16	123 × 91,6 × 16	123 × 91,6 × 16	133 × 136 × 16,5
Numero diodi di bypass	2	3	3	3	3	4
Codice IP	IP65 / IP67	IP65 / IP67	IP65 / IP67	IP65 / IP67	IP65 / IP67	IP65 / IP67
CELLE						
Quantità per modulo	36	48	54	60	60	80
Tecnologia cella	policristallina	policristallina	policristallina	policristallina	policristallina	policristallina
Dimensioni celle (quadrato) [mm]	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156
Contatto celle	3 bus bar	3 bus bar	3 bus bar	3 bus bar	3 bus bar	3 bus bar
DATI GENERALI						
Garanzia prestazionale	10 ⁽³⁾ / 20 anni ⁽⁴⁾	10 ⁽³⁾ / 20 anni ⁽⁴⁾	10 ⁽³⁾ / 20 anni ⁽⁴⁾	10 ⁽³⁾ / 20 anni ⁽⁴⁾	10 ⁽³⁾ / 20 anni ⁽⁴⁾	10 ⁽³⁾ / 20 anni ⁽⁴⁾
Garanzia	10 anni ⁽⁵⁾	10 anni ⁽⁵⁾	10 anni ⁽⁵⁾	10 anni ⁽⁵⁾	10 anni ⁽⁵⁾	10 anni ⁽⁵⁾

(1) I valori elettrici valgono in condizioni di prova standard (STC): irradiazione di 1000 W/m², massa d'aria AM 1,5 e temperatura celle di 25°C.

(2) I valori elettrici riferono alla temperatura di esercizio nominale delle celle (NOCT): irradiazione di 800 W/m², massa d'aria AM 1,5, velocità del vento di 1 m/s e temperatura ambiente di 20°C.

(3) 10 anni sul 90% del rendimento minimo P specificato in condizioni di prova standard (STC).

(4) 20 anni sull'80% del rendimento minimo P specificato in condizioni di prova standard (STC).

(5) Nel caso di territorio Europeo.

Ind. 2

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

Esami di Stato

Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere – SEZIONE B

Seconda sessione - 17 dicembre 2015

IV PROVA – SETTORE INDUSTRIALE – traccia n. 3

Nel rotismo in figura la ruota 5 è fissa. L'albero B sul quale agisce la coppia resistente C_B ruota alla velocità angolare $\omega_B = 50 \text{ rad/s}$ e sugli alberi A e C sono applicate le coppie C_A e C_C rispettivamente resistente e motrice. Determinare:

1. La velocità angolare degli alberi A e C.
2. La coppia agente sull'albero B.
3. La forza scambiata tra le ruote 4 e 5.

Dati:

$Z_1=30$; $Z_2=24$; $Z_4=20$, $\omega_B = 50 \text{ rad/s}$; $|C_A| = 100 \text{ Nm}$; $|C_C| = 300 \text{ Nm}$, m (modulo di tutte le ruote) = 5 mm;

Si consideri unitario il rendimento del rotismo; $\vartheta = 20^\circ$

