



Vakinhoudelijke voorbeelduitwerking keuzevak

Mobiliteit en transport

Motorsystemen

Deze vakinhoudelijke uitwerking is in opdracht van de Stichting Platforms Vmbo en met financiering van het Ministerie van OCW in het kader van het projectprogramma Nieuw VMBO ontwikkeld en gereviseerd door een team van docenten en vakinhoudelijke specialisten.

De voorbeelduitwerking heeft geen officiële status en is alleen bedoeld om docenten een goede indruk te geven van hoe het keuzevak geïnterpreteerd kan worden om tot een zinvolle en werkbare uitwerking ervan te komen in onderwijs en schoolexaminering.

De vakinhoudelijke uitwerking is gebaseerd op het landelijk vastgestelde examenprogramma voor dit keuzevak (o.a. te vinden op www.platformsvmbo.nl). Het examenprogramma is door het ontwikkelteam uitgewerkt in zo toetsbaar en in het onderwijs herkenbaar mogelijke onderdelen.

De inhoudelijke verwantschap van dit keuzevak met kwalificaties, keuzedelen en certificaten in het mbo is vastgesteld door de Toetsingskamer van SBB.

De nieuwste versie van deze vakinhoudelijke voorbeelduitwerking is altijd te vinden op www.platformsvmbo.nl.

Aan deze vakinhoudelijke voorbeelduitwerking kunnen geen rechten worden ontleend.

Versie 1.1
16 januari 2020

© Stichting Platforms Vmbo

K/MET/1 Motorsystemen

Ontwikkelaar	Bertus den Breejen
Versie	1.1
Datum	16 januari 2020

Taak

- een ontstekingsstelsel testen
- een brandstofsysteem controleren, testen en onderdelen vervangen
- distributie en klepbediening controleren, afstellen en vervangen

Het keuzevak Motorsystemen gaat over het ontstekings-, brandstof- en distributiesysteem. De leerling leert welke systemen er zijn, uit welke onderdelen ze bestaan en wat de functie en werking van de systemen is.

De werkzaamheden tijdens de praktijk zijn voornamelijk gericht op het controleren van onderdelen van die systemen. Ook leert de leerling onderdelen, die aan slijtage onderhevig zijn, te vervangen of af te stellen.

Voor het uitvoeren van de taak beheerst de kandidaat de voorwaardelijke kennis, vaardigheden en houding.

K/MET/1.1 Deeltaak: ontstekingsstelsel testen.

In deze deeltaak leert de leerling wat de functie van een ontstekingsstelsel is, welke soorten systemen er zijn en uit welke onderdelen een ontstekingsstelsel opgebouwd is.

Door praktische opdrachten leert de leerling hoe bougies vervangen moeten worden, bougiekabels gecontroleerd en vervangen worden en hoe het ontstekingstijdstip afgelezen kan worden.

De KB en GL-leerlingen verrichten ook metingen aan de bobine en bougiekabels.

Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	uitvoeringsvormen, opbouw en functie van ontstekingsstelsels kunnen noemen		x	x
2	een ontstekingsstelsel controleren	x	x	x
3	componenten van een ontstekingsstelsel controleren en vervangen	x	x	x
4	metingen verrichten aan bougies en bougiekabels		x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Mobiliteit en transport zijn op deze deeltaak van toepassing: B5, B6, B7, B10, B12, B16, B17, B18, B20, B23.

Uitwerking

K/MET/1.1.1 uitvoeringsvormen, opbouw en functie van ontstekingsstelsels kunnen noemen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	de werkzaamheden voorbereiden. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> - gegevens en instructies raadplegen, digitaal en op papier - tekening lezen - een plan van aanpak maken en uitleggen 		x	x

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
	<ul style="list-style-type: none"> - gereedschap en materiaal kiezen en de gemaakte keuzes beargumenteren - werken volgens richtlijnen en procedures 			
2	uitvoeringsvormen, opbouw van de onderdelen en de functie van ontstekings-systemen noemen (ook met behulp van een digitale simulatie). Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> - verdeler ontsteking - éénvonksbobine ontsteking - tweevonksbobine ontsteking - blokbobine ontsteking 		x	x
3	bougiesoorten noemen en de betekenis van de codering opzoeken		x	x
4	functie en opbouw van de bobine noemen		x	x
5	ontstekingstijdstip, voorontsteking en vervroeging noemen en verklaren		x	x

K/MET/1.1.2 een ontstekingsstelsel controleren

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	het ontstekingstijdstip aflezen met diagnosetester via de EOBD-stekker	x		
2	het ontstekingstijdstip aflezen met diagnosetester via de EOBD-stekker en vergelijken met fabrieksgegevens		x	x
3	foutcodes uitlezen en resetten	x		
4	foutcodes uitlezen, de betekenis noemen en resetten		x	x

K/MET/1.1.3 componenten van een ontstekingsstelsel controleren en vervangen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	bougies vervangen en visueel controleren	x		
2	bougies vervangen, visueel controleren en het juiste type vaststellen		x	x
3	een losse (pen)bobine en/of bobineblok vervangen	x	x	x
4	een verdelerkap en rotor visueel controleren	x	x	x
5	bougiekabels visueel controleren en vervangen	x	x	x

K/MET/1.1.4 metingen verrichten aan bougies en bougiekabels

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	bougie elektrodeafstand controleren en afstellen		x	x
2	de weerstandswaarde van bougiekabels meten en vergelijken met fabrieksgegevens		x	x

K/MET/1.2 Deeltaak: een brandstofsysteem controleren, testen en vervangen.

In deze deeltaak leert de leerling wat de functie van een brandstofsysteem is, welke soorten systemen er zijn en uit welke onderdelen een brandstofsysteem opgebouwd is.

Door praktische opdrachten leert de leerling hoe een brandstoffilter vervangen moeten worden, hoe het systeem op lekkage gecontroleerd wordt en hoe verstuiers getest moeten worden.

De KB en GL-leerlingen leren ook hoe een autogasinstallatie werkt.

Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	de uitvoeringsvorm, opbouw en functie van een benzinebrandstofsysteem noemen	x	x	x
2	onderdelen van het benzinebrandstofsysteem controleren, testen en vervangen	x	x	x
3	de uitvoeringsvorm, opbouw en functie van een dieselbrandstofsysteem noemen	x	x	x
4	onderdelen van het dieselbrandstofsysteem controleren, testen en vervangen	x	x	x
5	de uitvoeringsvormen, opbouw en functie van een autogassysteem noemen		x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Mobiliteit en transport zijn op deze deeltaak van toepassing: B4, B5, B6, B7, B8, B10, B16, B17, B18, B20, B23.

Uitwerking

K/MET/1.2.1 de uitvoeringsvorm, opbouw en functie van een benzinebrandstofsysteem noemen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	de werkzaamheden voorbereiden. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> - gegevens en instructies raadplegen, digitaal en op papier - tekening lezen - gereedschap en materiaal kiezen - werken volgens richtlijnen en procedures 	x		
2	de werkzaamheden voorbereiden. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> - gegevens en instructies raadplegen, digitaal en op papier - tekening lezen - een plan van aanpak maken en uitleggen - gereedschap en materiaal kiezen en de gemaakte keuzes beargumenteren - werken volgens richtlijnen en procedures 		x	x
3	uitvoeringsvormen, opbouw van de onderdelen en de functie van een benzinebrandstofsysteem noemen (ook met behulp van een digitale simulatie). Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> - (in)directe inspuiting - multi inspuiting - mono inspuiting 	x		
4	uitvoeringsvormen, opbouw van de onderdelen en de functie van een benzinebrandstofsysteem noemen en verklaren (ook met behulp van een digitale simulatie). Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> - (in)directe-inspuiting - multi inspuiting - mono inspuiting 		x	x

K/MET/1.2.2 onderdelen van het benzinebrandstofsysteem controleren, testen en vervangen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	het benzinebrandstofsysteem controleren op lekkage en beschadigingen	x	x	x
2	het benzinebrandstoffilter en een benzinebrandstofslang vervangen	x	x	x
3	het benzinebrandstofsysteem testen na het vervangen van een onderdeel of reparatie	x	x	x
4	foutcodes uitlezen en resetten	x		

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
5	foutcodes uitlezen, de betekenis noemen en resetten		x	x

K/MET/1.2.3 de uitvoeringsvorm, opbouw en functie van een dieselbrandstofsysteem noemen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	uitvoeringsvormen, opbouw van de onderdelen en de functie van een diesel-brandstofsysteem noemen (ook met behulp van een digitale simulatie). Het gaat hier om: - directe inspuiting - indirecte inspuiting - common-rail inspuiting	x		
2	uitvoeringsvormen, opbouw van de onderdelen en de functie van een diesel-brandstofsysteem noemen en verklaren (ook met behulp van een digitale simulatie). Het gaat hier om: - directe inspuiting - indirecte inspuiting - common-rail inspuiting		x	x

K/MET/1.2.4 onderdelen van het dieselbrandstofsysteem controleren, testen en vervangen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	het dieselbrandstofsysteem controleren op lekkage en beschadigingen	x	x	x
2	het dieselbrandstoffilter en een dieselbrandstofslang (-leiding) vervangen	x	x	x
3	een gat- en tapverstuiver testen	x		
4	een gat- en tapverstuiver testen en meetgegevens vergelijken met technische gegevens en de resultaten beoordelen		x	x
5	het dieselbrandstofsysteem ontlichten en testen na het vervangen van een onderdeel of reparatie	x	x	x
6	foutcodes uitlezen en resetten	x		
7	foutcodes uitlezen, de betekenis noemen en resetten		x	x

K/MET/1.2.5 de uitvoeringsvormen, opbouw en functie van een autogas-systeem noemen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
	uitvoeringsvormen, opbouw van de onderdelen en de functie van een autogas-systeem noemen. Het gaat hier om: - LPG - LPI - CNG		x	x

K/MET/1.3 Deeltaak: distributie en klepbediening controleren, afstellen en vervangen.

In deze deeltaak leert de leerling wat de taak van de distributie en klepbediening is, welke soorten distributieaandrijvingen en klepbedieningen er zijn en uit welke onderdelen ze opgebouwd zijn. Door praktische opdrachten leert de leerling hoe een distributieriem gecontroleerd en vervangen moeten worden. Hoe het in- en uitlaatsysteem op lekkage gecontroleerd wordt en hoe onderdelen daarvan gereinigd of vervangen moeten worden.

De KB en GL-leerlingen leren ook hoe je klepspel met en afstelt en hoe een EGR-klep

gecontroleerd en vervangen moet worden.

Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	de opbouw en het werkingsprincipe van klepbediening en distributie noemen	x	x	x
2	componenten van een distributiesysteem controleren, vervangen en afstellen	x	x	x
3	componenten van een klepbedieningssysteem controleren en afstellen		x	x
4	het EGR controleren en vervangen		x	x
5	componenten van een inlaat- en uitlaatsysteem controleren en vervangen	x	x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Mobiliteit en transport zijn op deze deeltaak van toepassing: B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B16, B17, B18, B20, B23.

Uitwerking

K/MET/1.3.1 de opbouw en het werkingsprincipe van klepbediening en distributie noemen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	de werkzaamheden voorbereiden. Het gaat hier om: - gegevens en instructies raadplegen, digitaal en op papier - tekening lezen - gereedschap en materiaal kiezen - werken volgens richtlijnen en procedures	x		
2	de werkzaamheden voorbereiden. Het gaat hier om: - gegevens en instructies raadplegen, digitaal en op papier - tekening lezen - een plan van aanpak maken en uitleggen - gereedschap en materiaal kiezen en de gemaakte keuzes beargumenteren - werken volgens richtlijnen en procedures		x	x
3	verschillende soorten klepbedieningssysteem noemen zoals: directe en indirecte klepbediening (bovenliggende nokkenas), aantal kleppen, klepspel en klepstelmethode: stelbout, vulplaatjes en hydraulisch	x	x	x
4	de opbouw en het werkingsprincipe van genoemde klepbedieningssysteem noemen (ook met behulp van een digitale simulatie)	x		
5	de opbouw en het werkingsprincipe van genoemde klepbedieningssysteem noemen en verklaren (ook met behulp van een digitale simulatie)		x	x
6	verschillende soorten distributie uitvoeringen noemen zoals: tandriem-, ketting- en tandwieloverbrenging	x	x	x
7	de opbouw en het werkingsprincipe van genoemde distributie uitvoeringen noemen (ook met behulp van een digitale simulatie)	x		
8	de opbouw en het werkingsprincipe van genoemde distributie uitvoeringen en noemen en verklaren (ook met behulp van een digitale simulatie)		x	x

K/MET/1.3.2 componenten van een distributiesysteem controleren, vervangen en afstellen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	een distributieriem controleren en de vervangingstermijn vaststellen m.b.v. fabrieksgegevens	x	x	x
2	een distributieriem met bovenliggende nokkenas(sen) vervangen en afstellen	x	x	x

K/MET/1.3.3 componenten van een klepbedieningssysteem controleren en afstellen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	de klepspeling controleren en afstellen bij stelboutconstructie		x	x
2	de klepspeling controleren bij vulplaat constructie		x	x

K/MET/1.3.4 het EGR controleren en vervangen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	de bevestiging en leidingen + stekkeraansluiting controleren		x	x
2	een makkelijk bereikbare EGR-klep vervangen		x	x

K/MET/1.3.5 componenten van een inlaat- en uitlaatsysteem controleren en vervangen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	een luchtfilter controleren en vervangen	x	x	x
2	het gasklephuis reinigen	x	x	x
3	onderdelen van het inlaatsysteem controleren op bevestiging en lekkage, indien aanwezig ook turbo	x	x	x
4	onderdelen van het uitlaatsysteem controleren op bevestiging en lekkage, indien aanwezig ook turbo	x	x	x
5	een uitlaatdemper vervangen	x	x	x
6	de werking van de katalysator controleren door CO te meten bij koude en warme motor		x	x
7	de werking van de lambdasonde controleren met de diagnosetester via de EOBD-stekker		x	x

Verwantschap mbo

Dit keuzevak is verwant aan de inhoud van de volgende kwalificaties binnen het mbo:

Dossier	crebo	Kwalificatie	crebo	Niveau
Entree	23110	Assistent mobiliteitsbranche	25255	1
Vervoer en mobiele werktuigen	23109	Autotechnicus	25242	2
		Eerste autotechnicus	25244	3
		Technisch Specialist Personenauto's	25249	4
		Bedrijfsautotechnicus	25243	4
		Eerste Bedrijfsautotechnicus	25245	3
		Technisch Specialist Bedrijfsauto's	25248	4
		Monteur mobiele werktuigen	25246	2
		Allround monteur mobiele werktuigen	25241	3
		Technicus mobiele werktuigen	25247	4

Dossier	crebo	Kwalificatie	crebo	Niveau
Verbrandingsmotortechniek	23107	Verbrandingsmotortechnicus	25238	2
		Eerste Verbrandingsmotortechnicus	25236	3
		Technisch Specialist Verbrandingsmotoren	25237	4
Gemotoriseerde tweewielers	23106	Motorfietstechnicus	25234	2
		Scotortechnicus	25235	2
		Eerste Motorfietstechnicus	25232	3
		Eerste Scotortechnicus	25233	3

Dit keuzevak is verwant aan de inhoud van het volgende keuzedeel:

Keuzedeel	ID Code	Certificaat
Dieselmotoren	K0796	
Revisietechniek	K0096	
Technische restauratie oldtimers	K0103	
Onderhoud kleine verbrandingsmotoren (buitenboordmotoren, tuin- en parkmachines)	K0398	
Interne transportmachines, storingsdiagnose en reparatie	K1100	
Powertrain (verdieping), voorbereiding op HBO Automotive	K0566	