



Vakinhoudelijke voorbeelduitwerking keuzevak

Mobiliteit en transport

Aandrijf- en remsysteem

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 gereviewd 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 1.2
27 mei 2020

© Stichting Platforms Vmbo

K/MET/2 Aandrijf- en remsysteem

Ontwikkelaar	Bertus den Breejen
Versie	1.2
Datum	27-5-2020

Taak

- een aandrijfsysteem controleren, vervangen en afstellen
- een remsysteem controleren, metingen uitvoeren, componenten testen, vervangen, ontluchten en afstellen
- een stuursysteem controleren, componenten vervangen en afstellen

Het keuzevak Aandrijf- en remsysteem gaat over de aandrijflijn van koppeling tot aandrijf- en remsysteem en het stuursysteem. 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/2.1 Deeltaak: een aandrijfsysteem controleren, componenten vervangen en afstellen.

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

Door praktische opdrachten leert de leerling hoe een koppelingsbediening gecontroleerd moet worden en hoe een koppelingsplaat en een aandrijf- en remsysteem te vervangen moet worden.

De KB en GL-leerlingen leren ook het controleren en vervangen van een eindaandrijving.

Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	de opbouw en het werkingsprincipe van een aandrijflijn noemen	x	x	x
2	componenten van een koppeling controleren en vervangen	x	x	x
3	componenten van een koppelingsbediening controleren, vervangen en afstellen	x	x	x
4	een aandrijf- en remsysteem controleren en vervangen	x	x	x
5	componenten van een eindaandrijving controleren, vervangen en afstellen		x	x

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

Uitwerking

K/MET/2.1.1 de opbouw en het werkingsprincipe van een aandrijflijn noemen

In dit verband kan de kandidaat:	BB	KB	GL
----------------------------------	----	----	----

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	uitvoeringsvormen, opbouw van de onderdelen en de functie van de koppeling noemen (ook met behulp van een digitale simulatie).	x		
4	uitvoeringsvormen, opbouw van de onderdelen en de werking van de koppeling noemen (ook met behulp van een digitale simulatie).		x	x
5	uitvoeringsvormen, hoofdonderdelen, bediening en de functie van de handgeschakelde versnellingsbak noemen (ook met behulp van een digitale simulatie).	x		
6	uitvoeringsvormen, hoofdonderdelen, bediening en de werking van de handgeschakelde versnellingsbak noemen (ook met behulp van een digitale simulatie).		x	x
7	begrippen overbrengingsverhouding, toerental en draaimoment noemen		x	x
8	verschillen tussen handgeschakelde en automatische versnellingsbak herkennen	x	x	x
9	uitvoeringsvormen, opbouw van de onderdelen en de functie van differentieel en eindvertraging noemen	x		
10	uitvoeringsvormen, opbouw van de onderdelen en de werking van differentieel en eindvertraging noemen		x	x
11	opbouw en functie van aandrijfassen en cardanas noemen	x	x	x
12	verschil tussen voorwiel-, achterwiel- en vierwielaandrijving herkennen	x	x	x

K/MET/2.1.2 componenten van een koppeling controleren en vervangen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	drukgroep, druklager, koppelingsplaat en vliegwiel controleren op slijtage	x	x	x
2	complete eenvoudige koppeling vervangen (drukgroep, druklager en koppelingsplaat)	x	x	x

K/MET/2.1.3 componenten van een koppelingsbediening controleren, vervangen en afstellen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	werking hydraulische en mechanische koppelingsbediening controleren	x	x	x
2	componenten hydraulische bediening controleren	x	x	x
3	componenten mechanische bediening controleren en indien mogelijk afstellen	x	x	x

K/MET/2.1.4 een aandrijf-as controleren en vervangen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	aandrijf-as en stofhoezen controleren op beschadigingen	x	x	x

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
2	aandrijftras en/of cardanas vervangen	x	x	x

K/MET/2.1.5 componenten van een eindaandrijving controleren, vervangen en afstellen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	bij een losse voorwiel aangedreven versnellingsbak of achteras de eindaandrijving controleren en vervangen		x	x

K/MET/2.2 Deeltaak: een remsysteem controleren, metingen uitvoeren, componenten testen, vervangen, ontluchten en afstellen.

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

Door praktische opdrachten leert de leerling hoe een remsysteem gecontroleerd moet worden en hoe onderdelen vervangen moeten worden.

De KB en GL-leerlingen leren ook hoe een pneumatische schakeling opgebouwd moet worden.

Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	de opbouw en het werkingsprincipe van een remsysteem omschrijven	x	x	x
2	componenten van een remsysteem controleren, vervangen en afstellen	x	x	x
3	metingen uitvoeren aan het mechanische gedeelte van een remsysteem	x	x	x
4	een schakeling van pneumatische componenten in een practicum opbouwen		x	x
5	een hydraulisch remsysteem ontluchten	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, B13, B15, B16, B17, B18, B20, B21, B23.

Uitwerking

K/MET/2.2.1 de opbouw en het werkingsprincipe van een remsysteem omschrijven

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 werking van een remsysteem noemen (ook met behulp van een digitale simulatie).	x		

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
	Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> - hoofdremcilinder - schijf- en trommelremconstructies - leidingen en slangen - parkeerrem (mechanische en elektrische bediening) - ABS-systeem 			
4	uitvoeringsvormen, opbouw van de onderdelen en de werking van een remsysteem omschrijven (ook met behulp van een digitale simulatie). Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> - hoofdremcilinder - rembekrachtiger - schijf- en trommelremconstructies - leidingen en slangen - parkeerrem (mechanische en elektrische bediening) - ABS-systeem 		x	x

K/MET/2.2.2 componenten van een remsysteem controleren, vervangen en afstellen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	het remsysteem controleren op lekkage en beschadigingen (leidingen, remslangen, hoofdremcilinder en remcilinders)	x	x	x
2	remblokken en/of remschoenen controleren, vervangen en afstellen	x	x	x
3	rekening houden met veiligheidsvoorschriften en milieueisen	x	x	x
4	foutcodes ABS-systeem uitlezen en resetten	x		
5	foutcodes ABS-systeem uitlezen, de betekenis noemen en resetten		x	x

K/MET/2.2.3 metingen uitvoeren aan het mechanische gedeelte van een remsysteem

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	dikte remvoering (remblokken en/of remschoenen) en remschijf meten	x	x	x
2	slingering remschijf meten		x	x

K/MET/2.2.4 een schakeling van pneumatische componenten in een practicum opbouwen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	een eenvoudige schakeling tekenen, in een practicum opbouwen en de werking zichtbaar maken (ook met een digitale simulatie). Het gaat hier om de componenten: <ul style="list-style-type: none"> - dubbelwerkende cilinder - 3/2 ventiel, 5/2 ventiel en snelheidsregelventiel - elektrisch bediend 3/2 of 5/2 ventiel 		x	x

K/MET/2.2.5 een hydraulisch remsysteem ontluichten

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	met pompend rempedaal methode of vul- en ontluichtingsapparaat	x	x	x
2	rekening houden met remvloeistofsoorten, (veiligheids-)voorschriften en milieu regels	x	x	x

K/MET/2.3 Deeltaak: een stuursysteem controleren, componenten vervangen en afstellen.

In deze deeltaak leert de leerling wat de taak van het stuursysteem is, welke soorten stuursystemen en -bekrchtigingen er zijn en uit welke onderdelen ze opgebouwd zijn.

Door praktische opdrachten leert de leerling hoe een stuursysteem gecontroleerd en onderdelen daarvan vervangen moeten worden. Door het opmeten van de maten leert de leerling wat wielbasis en spoorbreedte is.

Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	componenten van een stuurinrichting controleren, vervangen en afstellen	x	x	x
2	wielbasis en spoorbreedte controleren	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/2.3.1 componenten van een stuurinrichting controleren, vervangen en afstellen

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	uitvoeringsvormen, opbouw van de onderdelen en de functie van de stuurinrichting en stuurbeekrchtiging noemen.	x		
4	uitvoeringsvormen, opbouw van de onderdelen en de werking van de stuurinrichting en stuurbeekrchtiging noemen.		x	x
5	de stuurinrichting controleren op bevestiging, lekkage en beschadigingen	x	x	x
6	stuurkogel en stofhoes stuurhuis controleren en vervangen	x	x	x
7	werking stuurbeekrchtiging controleren	x	x	x
8	V-snaar of multi-V-riem van de stuurbeekrchtiging controleren, vervangen en afstellen	x	x	x

K/MET/2.3.2 wielbasis en spoorbreedte controleren

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	de maten opmeten en vergelijken met fabrieksgegevens.	x	x	x

Verwantschap mbo

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

Dossier	crebo	Kwalificatie	crebo	Niveau
Voertuigen en mobiele werktuigen	23109	Autotechnicus	25242	2
		Eerste autotechnicus	25244	3
		Technisch specialist personenauto's	25249	4
		Bedrijfsautotechnicus	25243	2
		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

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

Keuzedeel	ID Code	Certificaat
Revisietechniek	K0094	
Powertrain (verdieping), voorbereiding op HBO Automotive	K0566	