

# INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI MINISZTERIUM

Minősítés szintje: „KORLÁTOZOTT TERJESZTÉSŰ!”  
 Érvényességi idő: 2019.05.30. óra, perc a vizsgabefejezés szerint.  
 Minősítő neve, beosztása: Kovács Kornél s.k. ITM osztályvezető  
 Készítő szerv: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal  
 Készítő szerv iktatószáma: 00188/2/2019/NFM közl. IR Komplex  
 Kiadmányozás dátuma: 2019.04.15.  
 Példányszám: 1 eredeti példány  
 Példánysorszám: 1.  
 Terjedelem: 10 lap  
 Az 1. eredeti példány címzettje: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal  
 Másolati példányok készítése: nyomdai úton, a minősítő külön utasítása szerinti példányszámban  
 Másolati példányok elosztása: külön iraton  
 Irrattári tételszám: 801

## Komplex szakmai vizsga Központi írásbeli vizsgatevékenység, Javítási - értékelési útmutató

A szakképesítés azonosítószáma és megnevezése:

**55 525 01 Autótechnikus**

A vizsgafeladat megnevezése:

**Autótechnikus szakmai alapjai**

Jóváhagyta:



**2019**

**NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL**

35/2016. (VIII. 31.) NFM rendelet szakmai és vizsgakövetelménye alapján.

Szakképesítés azonosítószáma és megnevezése

55 525 01

Autótechnikus

**Értékelési skála:**

|               |               |
|---------------|---------------|
| 81 – 100 pont | 5 (jeles)     |
| 71 – 80 pont  | 4 (jó)        |
| 61 – 70 pont  | 3 (közepes)   |
| 51 – 60 pont  | 2 (elégséges) |
| 0 – 50 pont   | 1 (elégtelen) |

A javítási-értékelési útmutatótól eltérő helyes megoldásokat is el kell fogadni.

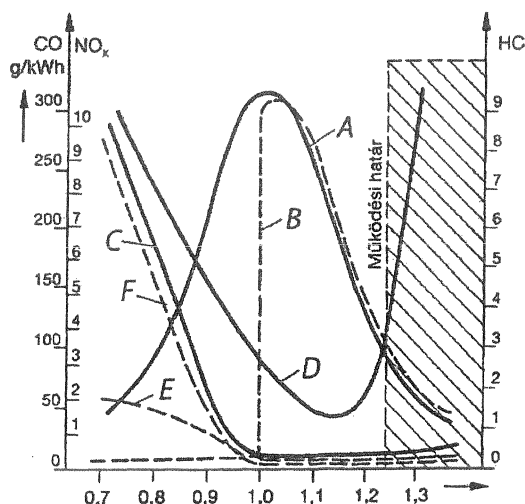
A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 30%.

## 1. feladat

Összesen: 14 pont

Az alábbi ábrán az Otto-motor kipufogógáz-összetevők változása látható a légviszony függvényében.

- a) A nagybetűk a koordináta függőleges tengelyén is jelölt kipufogógáz-összetevők változásait mutatja. Azonosítsa be az összetevőket, és írja az összetevők után, hogy azt a katalizátor előtt vagy a katalizátor után mérték!



- |                                                |        |
|------------------------------------------------|--------|
| <b>A</b> – NO <sub>x</sub> a katalizátor előtt | 1 pont |
| <b>B</b> – NO <sub>x</sub> a katalizátor után  | 1 pont |
| <b>C</b> – CO a katalizátor előtt              | 1 pont |
| <b>D</b> – CH a katalizátor előtt              | 1 pont |
| <b>E</b> – CH a katalizátor után               | 1 pont |
| <b>F</b> – CO a katalizátor után               | 1 pont |

- b) Milyen benzin-levegő keveréket (szegény, elméleti, dús) jelentenek az alábbi légviszony értékek?

- |                  |                 |        |
|------------------|-----------------|--------|
| $\lambda = 0,93$ | <b>Dús</b>      | 1 pont |
| $\lambda = 1,07$ | <b>Szegény</b>  | 1 pont |
| $\lambda = 1,00$ | <b>Elméleti</b> | 1 pont |

Számolja ki, hány kg levegőt használt fel a motor,  $\lambda = 0,93$ -as légviszonynál 1 kg benzin elégetéséhez, ha 1 kg benzin tökéletes elégetéséhez 14,7 kg levegő szükséges!

$$m_{lt} = \lambda \cdot m_{le} \quad 1 \text{ pont}$$

$$m_{lt} = 0,93 \cdot 14,7 \text{ kg} = 13,671 \text{ kg} \quad 1 \text{ pont}$$

Hány m<sup>3</sup> levegő felhasználásnak felel ez meg, ha a levegő sűrűsége  $\rho_{lev} = 1,25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ?

$$V_1 = \frac{m_{lt}}{\rho_{lev}} \quad 1 \text{ pont}$$

$$V_1 = \frac{13,671 \text{ kg}}{1,25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 10,93 \text{ m}^3 \quad 1 \text{ pont}$$

Számolja ki egy 74 kW teljesítményű motor óránkénti NO<sub>x</sub>-kibocsátását, ha a fajlagos károsanyag-kibocsátás értéke 11 g/kWh!

$$\text{NO}_x = 11 \frac{\text{g}}{\text{kWh}} \cdot 74 \text{ kW} = 814 \frac{\text{g}}{\text{h}} \quad 1 \text{ pont}$$

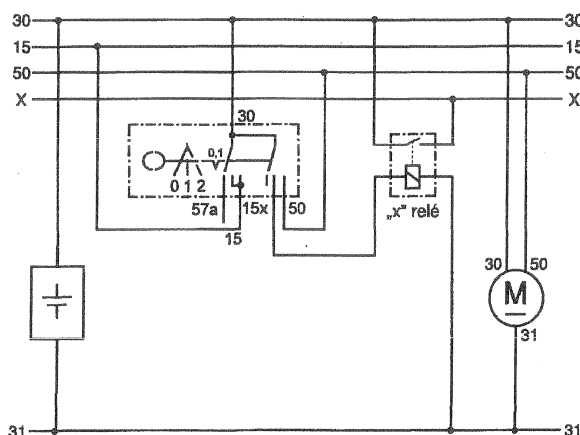
## 2. feladat

Összesen: 16 pont

Az alábbi ábrán egy korszerű jármű alapsatlakozásainak részlete látható.

a) Egészítse ki a rajzot úgy, hogy a kapcsolás működőképes legyen!

3 pont



b) Milyen fogyasztókat kapcsolnak a gyújtáskapcsoló 15-ös jelű pontjára?  
(Írjon legalább két példát!)

**Azokat a fogyasztókat kell csatlakoztatni, amelyeknek járó motor mellett kell üzemelniük (pl. gyújtás, irányjelző).**

3 pont

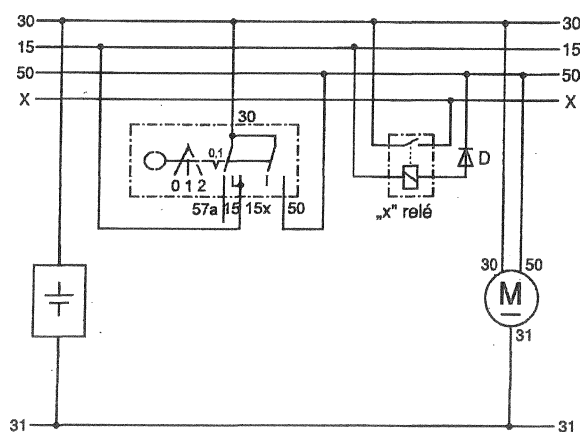
c) Milyen fogyasztókat kapcsolnak az „x”jelű csatlakozásra?  
(Írjon legalább két példát!)

**Az „x” kontaktusra azokat a fogyasztókat kell rákapcsolni, amelyeknek járó motornál kell üzemelniük, de az indítózás közben nem kell feszültség alatt maradniuk (ablaktörlő, fűtésmotor).**

3 pont

d) Az „x” kontaktust létre lehet hozni egyszerű gyújtáskapcsoló esetén is.  
Egészítse ki a kapcsolást úgy, hogy az működőképes legyen!

3 pont



Mi a feladata a kapcsolásban szereplő „D” jelű diódának?

**A dióda bekötésével megfelelő csatlakozások esetén indítózaskor garantálható a relé szétkapcsolása.**

2 pont

Mi ennek a megoldásnak a hátránya?

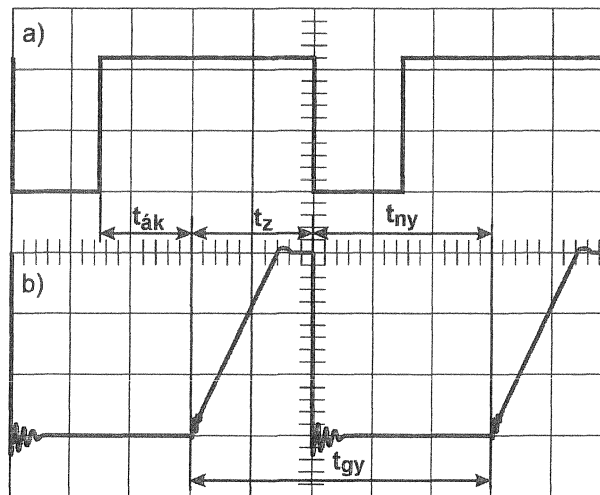
**Egyes indítómotor-hibák esetén az „x” relé is működésképtelenné válik, és ez részben működésképtelenné teszi a jármű villamos hálózatát.**

2 pont

## 3. feladat

Összesen: 14 pont

- a) Az alábbi ábrán egy Hall-jeladóval vezérelt zárasszög-vezérlésű, primeráram-határolós gyújtóberendezés oszcillogramjai láthatók.



A gyújtóberendezés mely oszcillogramja látható az a), illetve a b) jelű ábrán?

a) jelű ábrán: A **Hall-generátor vezérlőfeszültségének jele** 1 pont

b) jelű ábrán: A **primer áram jele** 1 pont

Jelölje az ábrán a gyújtási időt ( $t_{gy}$ ), a nyitási időt ( $t_{ny}$ ), a zárási időt ( $t_z$ ), valamint az áramkésleltetési időt ( $t_{ak}$ )! 4 pont

- b) Határozza meg a gyújtási időt, a zárási időt, valamint a zárasszög százalékos értékét, ha az oszcilloszkóp vízszintes eltérítő egysége 2 ms/DIVv állásban van!

A gyújtási idő:  $t_{gy} = 2 \text{ ms/DIV} \cdot 5 \text{ DIV} = 10 \text{ ms}$  2 pont

A zárási idő:  $t_z = 2 \text{ ms/DIV} \cdot 2 \text{ DIV} = 4 \text{ ms}$  2 pont

A zárasszög:  $\alpha_z (\%) = \frac{t_z}{t_{gy}} \cdot 100\% = \frac{4 \text{ ms}}{10 \text{ ms}} \cdot 100\% = 40\%$  2 pont

- c) A vezérlőfeszültség jelalakjából állapítsa meg, mekkora lehet maximálisan a zárasszög értéke a zárasszög-szabályozás befejeztével! A vezérlőserleg és kivágásának százalékos aránya: 70-30%.

Így a zárasszög maximális értéke: **70%** lehet. 1 pont

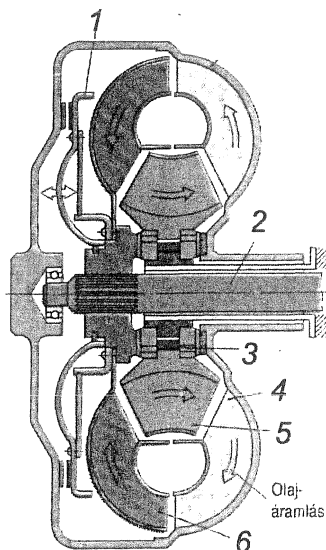
- d) Határozza meg a vezérlőfeszültség nagyságát, ha a függőleges eltérítés 5V/DIV állásban van!

$U_v = 5 \text{ V/DIV} \cdot 2,2 \text{ DIV} = 11 \text{ V}$  1 pont

## 4. feladat

Összesen: 18 pont

- a) Nevezze meg az alábbi ábrán lévő hidrodinamikus nyomatékvtó számokkal jelölt részeit, és írja le a kialakítására, működésére vonatkozó legfontosabb jellemzőket!



|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| 1 – súrlódó tengelykapcsoló | 1 pont |
| 2 – hajtótengely            | 1 pont |
| 3 – szabadonfutó            | 1 pont |
| 4 – szivattyúkerék          | 1 pont |
| 5 – vezetőkerék             | 1 pont |
| 6 – turbinakerék            | 1 pont |

Jellemzői:

3 pont

- A hidrodinamikus nyomatékvtó lapátjai speciálisan hajlítottak.
- A turbina és a vezetőkerék lapátjainak görbületei úgy vannak kialakítva, hogy az áramló folyadékot jelentős irányváltoztatásra kényszerítsék.
- A beépített harmadik ún. vezetőkerék a nyomatékmodosítást teszi lehetővé.

- b) Írja le az alábbi fogalmak jelentését és kiszámításuk módját!

Hidraulikus áttétel ( $i_H$ ):

A turbina és a szivattyú fordulatszámának a hányadosa:  $i_H = \frac{n_t}{n_{sz}}$  2 pont

Hidraulikus nyomatékmodosítás ( $k_H$ ):

A turbina és a szivattyú nyomatékának a hányadosa:  $k_H = \frac{M_t}{M_{sz}}$  2 pont

Hidraulikus hatásfok ( $\eta_H$ ):

A turbina és a szivattyú teljesítményének a hányadosa:

$$\eta_H = \frac{P_t}{P_{sz}} = \frac{M_t \cdot 2 \cdot \pi \cdot n_t}{M_{sz} \cdot 2 \cdot \pi \cdot n_{sz}} = k_H \cdot i_H \quad 3 \text{ pont}$$

- c) Mire szolgálnak a fenti ábrán látható 1-es és 3-as jelű szerkezeti elemek?

A nyomatékvtó hatásfokának javítására. 1 pont

- d) Mikor a legnagyobb a hidrodinamikus nyomatékvtó nyomatékmodosítása?

A megfelelő választ húzza alá! 1 pont

A motor maximális fordulatszámánál.

A motor közepes fordulatszámánál.

Induláskor.

## 5. feladat

Összesen: 8 pont

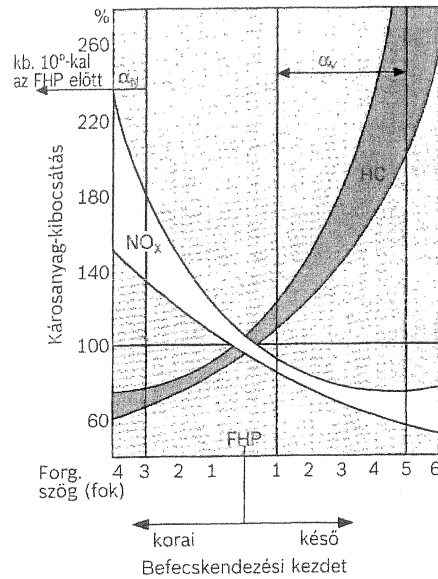
- a) Az alábbi ábra a korai és a késői befecskendezés hatását mutatja egy dízelmotor HC és NO<sub>x</sub> emisszióra.

Jelölje a rajzon a korai és a késői befecskendezés kezdetét!

2 pont

Jelölje az NO<sub>x</sub> és a HC alakulását a jelleggörbéken!

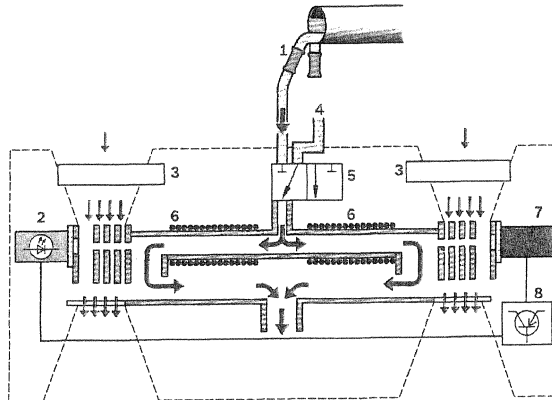
2 pont



- b) Mire szolgál az alábbi ábrán látható szerkezeti egység?

A dízelmotorok füstölésmérésére.

1 pont



- c) Egy dízelmotor füstölésmérésekor a műszer 25%-os értéket mutat. Mekkora fényelnyelési együtthatónak (K) felel ez meg, ha L értéke 430 mm?

A számításhoz az  $K = -\frac{1}{L} \cdot \ln(1 - \frac{N}{100})$  összefüggést használja!

$$K = -\frac{1}{0,43} \cdot \ln(1 - \frac{25}{100}) = -\frac{1}{0,43} \cdot \ln 0,75 = -2,3558 \cdot (-0,287682) = 0,669 \text{ m}^{-1}$$

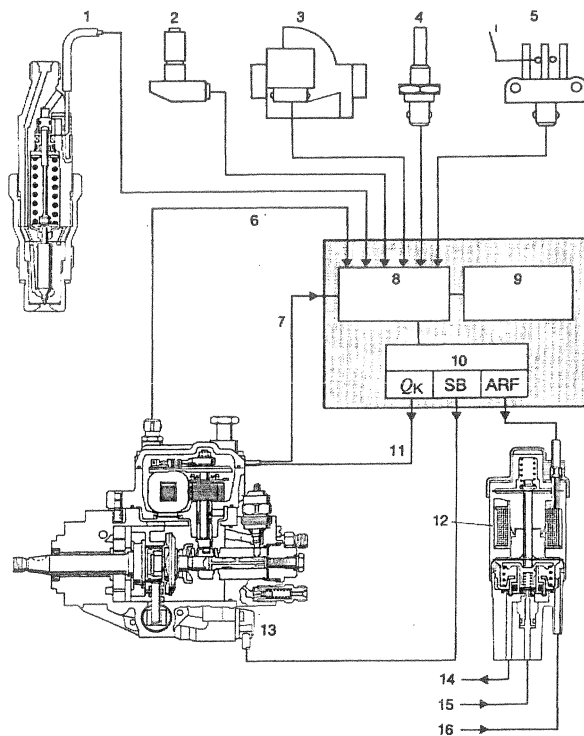
3 pont

## 6. feladat

Összesen: 11 pont

Az alábbi ábrán egy VE EDC dízelbefecskendező rendszerének blokkvázlata látható.

a) Nevezze meg az ábrán lévő alábbi számozott részeket!



1 – Befecskendezőszelep- (túlöket-) jeladó

1 pont

7 – Szabályozótolattyú útja

1 pont

11 – Dózisállító

1 pont

12 – Kipufogógáz-visszavezetés

1 pont

13 – Előbefecskendezés-állító mágnesszelep

1 pont

b) A fedélzeti diagnosztika egyik fő feladata, hogy a rendszer egyes elemeinek meghibásodásakor „intézkedjen”. A cél az, hogy a jármű mozgásképes maradjon, ameddig az műszakilag lehetséges.

Írja le, mi történik a motor üzemével az alábbi egységek meghibásodása esetén!

1. Hőmérséklet-jeladó hiba:

A motorirányító egység helyettesítő értékkel dolgozik

1 pont

2. Porlasztótű-löketadó hiba:

Szükségfutas program

1 pont

Az előbefecskendezési szög nem változik

1 pont

A maximális dózis csökken

1 pont

3. Gázpedál-potenciométer hiba:

Emelt alapjárat fordulatszám, amellyel a jármű még mozgásképes

1 pont

4. Dózisállítómű hiba:

A motor leáll

1 pont

## 7. feladat

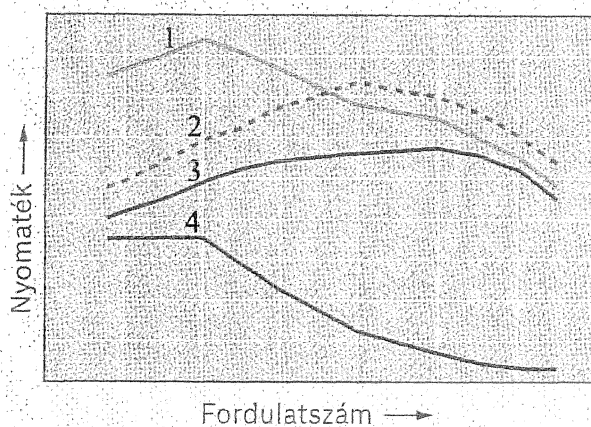
Összesen: 9 pont

a) Mikor beszélünk a járműiparban hibridhajtásról? Írja le a hibridhajtás lényegét!

**Hibridhajtásról akkor beszélünk, ha a jármű egy olyan hajtóművel rendelkezik, amelyben két eltérő módon működő (pl. eltérő energiahajtót felhasználó) motor szolgáltatja a mechanikai energiát.**

2 pont

b) Az alábbi ábrán négyféle hajtásmód nyomatéki diagramjai láthatók. Azonosítsa be azokat, és írja a megnevezések elé a megfelelő számokat!



4 – Villamos motor

1 pont

2 – Hagyományos belső égésű motor (1,6 literes)

1 pont

1 – Hibridhajtás

1 pont

3 – Kiseb belső égésű motor (1,2 literes)

1 pont

c) Sorolja fel a hibridhajtás alkalmazásának főbb céljait!

- **Tüzelőanyag-takarékosság.** (A hőerőgép mindig a gazdaságos üzemi munkapont-tartományban működik). 1 pont
- **Csökken a károsanyag-kibocsátás.** (Ha csökken a tüzelőanyag-felhasználás, csökken a CO<sub>2</sub>-kibocsátás is). 1 pont
- **Teljesítménynövelés.** (A villamos motorral kiegészített rendszer korlátozott ideig lehetővé teszi egy kisebb hőerőgéppel ugyanannak a vezetési élménynek a lehetőségét, mint a nagyobbal). 1 pont

## 8. feladat

Összesen: 10 pont

Egy ügyfél gépkocsiját időszakos karbantartási átvizsgálásra hozta be a szakszervizbe, és Ön azt a feladatot kapta, hogy végezze el a gépkocsi 30 ezer kilométeres időszakos karbantartási vizsgálatát a szükséges alkatrészcsereikkel.

A karbantartás normaideje: 1,8 óra. Egy szerelő óradíja áfa nélkül 5000 Ft.

Az általános forgalmi adó 27%.

Számítsa ki az időszakos átvizsgálás költségét!

A számításhoz szükséges adatokat az alábbi táblázatból vegye!

| Szükséges alkatrészek | Alkatrész száma | Egységár<br>Ft/darab | Mennyiség |
|-----------------------|-----------------|----------------------|-----------|
| Motorolaj             |                 | 2500 Ft/l            | 4 liter   |
| Motorolajszűrő        | FAO-76/84.2     | 1500                 | 1 db      |
| Levegőszűrő           | FAP-397/235/41  | 1400                 | 1 db      |
| Pollenszűrő           | FAK-370/235.30  | 1800                 | 1 db      |
| Fogasszíj             | 1987949194      | 6200                 | 1 db      |
| Fogasszíj feszítő     | CR1810          | 13500                | 1 db      |
| Vízpumpa              |                 | 4800                 | 1 db      |
| Gyújtógyertya         | OFGR8KQED       | 2200                 | 4 db      |

A táblázatban szereplő adatok az áfát nem tartalmazzák!

**Megoldás:**

|                       |                                                                   |                  |        |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------|--------|
| Motorolaj:            | $2500 \text{ Ft/liter} \cdot 4 \text{ liter} =$                   | <b>10 000 Ft</b> | 1 pont |
| Motorolajszűrő:       |                                                                   | 1500 Ft          |        |
| Levegőszűrő:          |                                                                   | 1400 Ft          |        |
| Pollenszűrő:          |                                                                   | 1800 Ft          |        |
| Fogasszíj:            |                                                                   | 6200 Ft          |        |
| Fogasszíj feszítő:    |                                                                   | 13500 Ft         |        |
| Vízpumpa:             |                                                                   | 4800 Ft          |        |
| Gyújtógyertya:        | $2200 \text{ Ft/db} \cdot 4 \text{ db} =$                         | <b>8800 Ft</b>   | 1 pont |
| Alkatrészár összesen: |                                                                   | <b>48 000 Ft</b> | 2 pont |
| Munkadíj:             | $5000 \text{ Ft/óra} \cdot 1,8 \text{ óra} =$                     | <b>9 000 Ft</b>  | 2 pont |
| Áfa:                  | $(48\,000 \text{ Ft} + 9\,000 \text{ Ft}) \cdot 0,27 = 14\,499 =$ | <b>15 390 Ft</b> | 2 pont |
| A számla végösszege:  |                                                                   | <b>72 390 Ft</b> | 2 pont |