

# Општа теорија релативности и космолошки модели

## Први Домаћи задатак- Ана Тодовић

1. Растојање између Земље и Сунца је јединично у односу на мерну јединицу која се зове Астрономска јединица (дакле 1 АЈ је растојање од Земље до Сунца, што у километрима износи 149 597 871 km). Уколико је период револуције планете Венера око Сунца 224.7 дана , наћи растојање Венере од Сунца у АЈ.

2. Нека је у простору Минковског у тачки  $P(t, x, y, z)$  задат  $(1, 1)$  тензор на следећи начин:

$$T = te^{x+y-z}(\mu - \nu)e_\mu \otimes \theta^\nu$$

а) Расписати тензор  $T$  тако да не буде у облику који подразумева Ајнштајнова конвенција.

б) Написати како гласи тензор у тачки  $(8, 1, 2, 3)^T$  у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.

в) Наћи једну контракцију тензора  $T$  у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.

3. Нека је у простору Минковског у тачки  $P$  задан  $(0, 1)$  тензор  $w_\nu = (1, 456, 5656, 6)$ . Наћи  $(1, 0)$  тензор  $w^\mu$  (подигли смо му индекс).

4. Написати  $(2, 1)$  тензор  $T^{\alpha\beta}_\mu$  уз помоћ неких  $(2, 3)$  тензора (претпостављамо да постоји  $(3, 2)$  тензор  $S$  чија је контракција тензор  $T$  ).

## Први Домаћи задатак- Катарина Лукић

1. Растојање између Земље и Сунца је јединично у односу на мерну јединицу која се зове Астрономска јединица (дакле 1 АЈ је растојање од Земље до Сунца, што у километрима износи 149 597 871 km). Уколико је период револуције планете Венера око Сунца 224.7 дана, наћи растојање Венере од Сунца у АЈ.

2. Нека је у простору Минковског у тачки  $P(t, x, y, z)$  задат  $(1, 1)$  тензор на следећи начин:

$$T = te^{x+y-z}(\nu - \mu)e_\mu \otimes \theta^\nu$$

- а) Расписати тензор  $T$  тако да не буде у облику који подразумева Ајнштајнова конвенција.
- б) Написати како гласи тензор у тачки  $(2, 1, 8, 3)^T$  у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.
- в) Наћи једну контракцију тензора у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.

3. Нека је у простору Минковског у тачки  $P$  задан  $(0, 1)$  тензор  $w_\nu = (1, 6, 9, 905)$ . Наћи  $(1, 0)$  тензор  $w^\mu$  (подигли смо му индекс).

4. Написати  $(2, 1)$  тензор  $T^{\alpha\beta}{}_\mu$  уз помоћ неких  $(2, 3)$  тензора (претпостављамо да постоји  $(3, 2)$  тензор  $S$  чија је контракција тензор  $T$ ).

## Први Домаћи задатак- Катарина Ђојбашић

1. Растојање између Земље и Сунца је јединично у односу на мерну јединицу која се зове Астрономска јединица (дакле 1 АЈ је растојање од Земље до Сунца, што у километрима износи 149 597 871 km). Уколико је период револуције планете Венера око Сунца 224.7 дана, наћи растојање Венере од Сунца у АЈ.

2. Нека је у простору Минковског у тачки  $P(t, x, y, z)$  задат  $(1, 1)$  тензор на следећи начин:

$$T = te^{x+y-z}(2\nu + 3\mu)e_\mu \otimes \theta^\nu$$

- а) Расписати тензор  $T$  тако да не буде у облику који подразумева Ајнштајнова конвенција.
- б) Написати како гласи тензор у тачки  $(2, 5, 5, 3)^T$  у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.
- в) Наћи једну контракцију тензора у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.

3. Нека је у простору Минковског у тачки  $P$  задан  $(0, 1)$  тензор  $w_\nu = (1098, 4, 5644, 6)$ . Наћи  $(1, 0)$   $w^\mu$  (подигли смо му индекс).

4. Написати  $(2, 1)$  тензор  $T^{\alpha\beta}{}_\mu$  уз помоћ неких  $(2, 3)$  тензора (претпостављамо да постоји  $(3, 2)$  тензор  $S$  чија је контракција тензор  $T$ ).

## Први Домаћи задатак- Маја Ристић

1. Растојање између Земље и Сунца је јединично у односу на мерну јединицу која се зове Астрономска јединица (дакле 1 АЈ је растојање од Земље до Сунца, што у километрима износи 149 597 871 km). Уколико је период револуције планете Венера око Сунца 224.7 дана, наћи растојање Венере од Сунца у АЈ.

2. Нека је у простору Минковског у тачки  $P(t, x, y, z)$  задат  $(1, 1)$  тензор на следећи начин:

$$T = te^{x+y-z}(2\nu + \mu)e_\mu \otimes \theta^\nu$$

- а) Расписати тензор  $T$  тако да не буде у облику који подразумева Ајнштајнова конвенција.
- б) Написати како гласи тензор у тачки  $(2, 1, 0, 3)^T$  у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.
- в) Наћи једну контракцију тензора у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.

3. Нека је у простору Минковског у тачки  $P$  задан  $(0, 1)$  тензор  $w_\nu = (8056, 3, 450, 345)$ . Наћи  $(1, 0)$  тензор  $w^\mu$  (подигли смо му индекс).

4. Написати  $(2, 1)$  тензор  $T^{\alpha\beta}{}_\mu$  уз помоћ неких  $(2, 3)$  тензора (претпостављамо да постоји  $(3, 2)$  тензор  $S$  чија је контракција тензор  $T$ ).

## Први Домаћи задатак- Марија Томашевић

1. Растојање између Земље и Сунца је јединично у односу на мерну јединицу која се зове Астрономска јединица (дакле 1 АЈ је растојање од Земље до Сунца, што у километрима износи 149 597 871 km). Уколико је период револуције планете Јупитер око Сунца 11.86 година, наћи растојање Јупитера од Сунца у АЈ.

2. Нека је у простору Минковског у тачки  $P(t, x, y, z)$  задат  $(1, 1)$  тензор на следећи начин:

$$T = te^{x+y-z}(2\nu - \mu)e_\mu \otimes \theta^\nu$$

а) Расписати тензор  $T$  тако да не буде у облику који подразумева Ајнштајнова конвенција.

б) Написати како гласи тензор у тачки  $(2, 1, 10, 3)^T$  у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.

в) Наћи једну контракцију тензора у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.

3. Нека је у простору Минковског у тачки  $P$  задан  $(0, 1)$  тензор  $V^\mu = (1045, 4, 304, 906)^T$ . Наћи  $(0, 1)$  тензор  $V_\nu$  (спустили смо му индекс).

4. Написати  $(2, 1)$  тензор  $T^{\alpha\beta}{}_\mu$  уз помоћ неких  $(2, 3)$  тензора (претпостављамо да постоји  $(3, 2)$  тензор  $S$  чија је контракција тензор  $T$ ).

## Први Домаћи задатак- Матеј Милићевић

1. Растојање између Земље и Сунца је јединично у односу на мерну јединицу која се зове Астрономска јединица (дакле 1 АЈ је растојање од Земље до Сунца, што у километрима износи 149 597 871 km). Уколико је период револуције планете Јупитер око Сунца 11.86 година, наћи растојање Јупитера од Сунца у АЈ.

2. Нека је у простору Минковског у тачки  $P(t, x, y, z)$  задат  $(1, 1)$  тензор на следећи начин:

$$T = te^{x+y-z}(2\nu - \mu)e_\mu \otimes \theta^\nu$$

- а) Расписати тензор  $T$  тако да не буде у облику који подразумева Ајнштајнова конвенција.
- б) Написати како гласи тензор у тачки  $(2, 1, 4, 3)^T$  у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.
- в) Наћи једну контракцију тензора у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.

3. Нека је у простору Минковског у тачки  $P$  задан  $(0, 1)$  тензор  $V^\mu = (1, 468, 5, 6)^T$ . Наћи  $(0, 1) V_\nu$  (спустили смо му индекс).

4. Написати  $(2, 1)$  тензор  $T^{\alpha\beta}_\mu$  уз помоћ неких  $(2, 3)$  тензора (претпостављамо да постоји  $(3, 2)$  тензор  $S$  чија је контракција тензор  $T$ ).

## Први Домаћи задатак- Матија Миловић

1. Растојање између Земље и Сунца је јединично у односу на мерну јединицу која се зове Астрономска јединица (дакле 1 АЈ је растојање од Земље до Сунца, што у километрима износи 149 597 871 km). Уколико је период револуције планете Марс око Сунца 1.88 година, наћи растојање Марса од Сунца у АЈ.

2. Нека је у простору Минковског у тачки  $P(t, x, y, z)$  задат  $(1, 1)$  тензор на следећи начин:

$$T = te^{x+y-z}(2\nu + 3\mu)e_\mu \otimes \theta^\nu$$

- а) Расписати тензор  $T$  тако да не буде у облику који подразумева Ајнштајнова конвенција.
- б) Написати како гласи тензор у тачки  $(2, 5, 5, 3)^T$  у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.
- в) Наћи једну контракцију тензора у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.

3. Нека је у простору Минковског у тачки  $P$  задан  $(0, 1)$  тензор  $w_\nu = (1098, 4, 5644, 6)$ . Наћи  $(1, 0)$   $w^\mu$  (подигли смо му индекс).

4. Написати  $(2, 1)$  тензор  $T^{\alpha\beta}_\mu$  уз помоћ неких  $(2, 3)$  тензора (претпостављамо да постоји  $(3, 2)$  тензор  $S$  чија је контракција тензор  $T$ ).



## Први Домаћи задатак- Милица Јовановић

1. Растојање између Земље и Сунца је јединично у односу на мерну јединицу која се зове Астрономска јединица (дакле 1 АЈ је растојање од Земље до Сунца, што у километрима износи 149 597 871 km). Уколико је период револуције планете Венера око Сунца 224.7 дана, наћи растојање Венере од Сунца у АЈ.

2. Нека је у простору Минковског у тачки  $P(t, x, y, z)$  задат  $(1, 1)$  тензор на следећи начин:

$$T = te^{x+y-z}(2\nu + \mu)e_\mu \otimes \theta^\nu$$

- а) Расписати тензор  $T$  тако да не буде у облику који подразумева Ајнштајнова конвенција.
- б) Написати како гласи тензор у тачки  $(2, 1, 0, 3)^T$  у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.
- в) Наћи једну контракцију тензора у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.

3. Нека је у простору Минковског у тачки  $P$  задан  $(0, 1)$  тензор  $w_\nu = (8056, 3, 450, 345)$ . Наћи  $(1, 0)$  тензор  $w^\mu$  (подигли смо му индекс).

4. Написати  $(2, 1)$  тензор  $T^{\alpha\beta}_\mu$  уз помоћ неких  $(2, 3)$  тензора (претпостављамо да постоји  $(3, 2)$  тензор  $S$  чија је контракција тензор  $T$ ).

## Први Домаћи задатак- Никола Ковачевић

1. Растојање између Земље и Сунца је јединично у односу на мерну јединицу која се зове Астрономска јединица (дакле 1 АЈ је растојање од Земље до Сунца, што у километрима износи 149 597 871 km). Уколико је период револуције планете Меркур око Сунца 87 дана, наћи растојање Меркура од Сунца у АЈ.

2. Нека је у простору Минковског у тачки  $P(t, x, y, z)$  задат  $(1, 1)$  тензор на следећи начин:

$$T = te^{x+y-z}(\nu - \mu)e_\mu \otimes \theta^\nu$$

- а) Расписати тензор  $T$  тако да не буде у облику који подразумева Ајнштајнова конвенција.
- б) Написати како гласи тензор у тачки  $(2, 1, 7, 3)^T$  у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.
- в) Наћи једну контракцију тензора у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.

3. Нека је у простору Минковског у тачки  $P$  задан  $(0,1)$  тензор  $V^\mu = (0, 485, 5, 908)^T$ . Наћи  $(0,1)$  тензор  $V_\nu$  (спустили смо му индекс).

4. Написати  $(2, 1)$  тензор  $T^{\alpha\beta}_\mu$  уз помоћ неких  $(2, 3)$  тензора (претпостављамо да постоји  $(3, 2)$  тензор  $S$  чија је контракција тензор  $T$ ).

## Први Домаћи задатак- Никола Капетановић

1. Растојање између Земље и Сунца је јединично у односу на мерну јединицу која се зове Астрономска јединица (дакле 1 АЈ је растојање од Земље до Сунца, што у километрима износи 149 597 871 km). Уколико је период револуције планете Нептун око Сунца 164.8 година, наћи растојање Нептуна од Сунца у АЈ.

2. Нека је у простору Минковског у тачки  $P(t, x, y, z)$  задат  $(1, 1)$  тензор на следећи начин:

$$T = te^{x+y-z}(\nu - \mu)e_\mu \otimes \theta^\nu$$

а) Расписати тензор  $T$  тако да не буде у облику који подразумева Ајнштајнова конвенција.

б) Написати како гласи тензор у тачки  $(2, 1, 3, 3)^T$  у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.

в) Наћи једну контракцију тензора у облику који не подразумева Ајнштајнова конвенција.

3. Нека је у простору Минковског у тачки  $P$  задан  $(0, 1)$  тензор  $w_\nu = (1, 4, 5055, 6)$ . Наћи  $(1, 0)$   $w^\mu$  (подигли смо му индекс).

4. Написати  $(2, 1)$  тензор  $T^{\alpha\beta}_\mu$  уз помоћ неких  $(2, 3)$  тензора (претпостављамо да постоји  $(3, 2)$  тензор  $S$  чија је контракција тензор  $T$  са једним подигнутим индексом).