



Пријемни испит из предмета ТЕХНИЧКА ФИЗИКА

Пријемни испит из предмета **Техничка физика** могу да полажу кандидати за упис на студијске програме:

- **Железнички саобраћај**
- **Железничко машинство**
- **Електротехника у саобраћају**
- **Железничко грађевинарство**
- **Јавни градски и индустријски саобраћај**
- **Инжењерство заштите животне средине у саобраћају**

Литература за спремање пријемног испита:

1. Јеврем Јањић, Мирослав Павлов, Станоје Станојевић „Физика са збирком задатака и приручником за лабораторијске вежбе“ за I разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд. Задаци за припрему: Поглавље 21. задаци
2. Д. Ивановић, М.Распоповић, Д. Крпић, С. Божин,....., „ФИЗИКА са збирком задатака и приручником за лабораторијске вежбе“ за I разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
3. Д. Ивановић, М.Распоповић, Д. Крпић, С. Божин,....., „Физика са збирком задатака и приручником за лабораторијске вежбе“ за I разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд

Погодни су и сви други уџбеници у којима имају следеће **области**:

1. Правoliniјско кретање (равномерно и убрзано)
 - Укупни пређени пут, укупно време, средња брзина
 - Пут, брзина, убрзање код равномерно убрзаног кретања
2. Кружно кретање (равномерно и убрзано)
 - Укупни пребрисани угао, време, средња угаона брзина код кружног кретања
 - Пребрисани угао, угаона брзина, угаоно убрзање код равномерно убрзаног кружног кретања
3. Сила (и момент силе)
 - Њутнови закони динамике код трансляторног кретања. Сила, маса и убрзање.
 - Њутнови закони динамике код ротационог кретања. Момент силе, момент инерције и угаоно убрзања
4. Гравитационо поље
 - Гравитационо поље од сферних маса
 - Гравитациона сила
5. Импулс и Енергија
 - Импулс тела у покрету и потенцијална и конетичка енергија
 - Закони одржања импулса и енергија

6. Топлота
 - Механички рад код термичких процеса.
 - Термодинамички мотори и степен корисног дејства
7. Гасни закони
 - Универзална гасна једначина и промена стања гаса
 - Изохорси, изобарски и изотермски гасни процеси
8. Електрично поље
 - Електрично поље од сферних наелектрисања
 - Електростатичка кулонова сила
9. Електромагнетизам
 - Магнетно поље и магнетна индукција око струјних проводника
 - Лоренцова сила на наелектрисање у покрету и на струјни проводник
10. Осцилације и таласи
 - Фреквенција, амплитуда, сила, убрзање и енергија код осцилација тела
 - Фреквенција, амплитуда, таласна дужина, брзина и енергија фотона код светлости

У прилогу је дат списак испитних питања.

Тест има 10 задатака који садрже проблематику само набројаних области. Сваки задатак садржи по три питања, укупно 30 питања, свако питање носи по 2 бода, укупно 60 бодова. У сваком задатку прво питање (под а) је теоријско, а одговор треба да се састоји од основних дефиниција појмова и формула које се користе у раду задатка.

СПИСАК ИСПИТНИХ ПИТАЊА И ЗАДАТАКА ИЗ ТЕХНИЧКЕ ФИЗИКЕ ЗА ПРИЈЕМНИ ИСПИТ У ВИСОКОЈ ЖЕЛЕЗНИЧКОЈ ШКОЛИ СТРУКОВНИХ СТУДИЈА

1. Један аутобус иде од Београда до Ниша (230km) тако што првих 180 km пређе за 3 сата. пола сата се одмара, а задњих 50 km је ишао брзином 100 km/h.

- Дефиниције и формуле за пређени пут, време и средња брзина код кретања?
- Колика је средња брзина аутобуса на првих 180 km?
- Колика је укупна средња брзина аутобуса?

$$S_1 = 180km, S_2 = 50km, S = S_1 + S_2 = 230km$$

$$t_1 = 3h$$

$$v_2 = 100km/h$$

$$t_{ukupno} = ?; v_{srednje} = ?; v_{srednje} = ?$$

2. Воз се креће брзином од 72 km/h. Машиновође уведе нагло кочење и укочи напуто од 800 m.

- Дефиниције и формуле за пређени пут, време и средња брзина код успореног кретања?
- Колико је успорење воза?
- За које време укочи?

$$v_0 = 72km/h; S = 800m$$

$$a = ?$$

$$t = ?$$

3. Брзи воз састављен од једног вагона и једне локомотиве убрзава из станице и достиже константну максималну брзину од 36 km/h за 200 секунди. Маса локомотиве 80 тона а маса вагона 20 тона.

- Дефиниције и формуле за пређени пут, време и средња брзина код убрзаног кретања? Њутнов закон за силу, масу и убрзање?
- Колики пут је прашао воз за 200 секунди?
- Колика је сила локомотиве?

$$m_l = 80t = 80000kg$$

$$m_v = 20t = 20000kg$$

$$t = 200s$$

$$v_0 = 0$$

$$v = 36km/h = 36 \cdot 1000m / 3600s = 10m/s$$

$$a = ?; S = ?; F = ?$$

4. Колике су угаоне брзине:

- Дефинисати угаону брзину и описани угао при равномерном кружном кретању
- Секундне и минутне казаљке,
- Сатне казаљке.

$$\omega_s = ?, \omega_m = ?, \omega_h = ? \cdot \Delta t_s = 60s, \Delta t_m = 3600s \text{ и } \Delta t_h = 12 \cdot 3600s$$

5. Угао који опише неко тело после 50 секунди од почетка ротације износи 225 rad.

- Дефинисати угаону брзину и описани угао при убрзаном кружном кретању,
- Колико јој је угаоно убрзање ако је почетна угаона брзина $2 \frac{rad}{s}$,
- Колика јој је угаона брзина у том тренутку.

6. Грађевинска дозалица подиже терет масе 100 kg на висину од 100 m за време 100 s. Убрзање земљине теже је $9.81 m/s^2$

- Дефиниције и формуле за рад силе на путу и снагу.
- Колика је снага подизања?
- Колики рад изврши дизалица?

$$m = 100kg; H = 100m; t = 100s$$

$$v_{sr} = ?; P = ?; A = ?$$

7. Један железнички вагон потискује други брзином $4,8 \frac{m}{s}$ при чему савлађује силу отпора од $8,4kN$.

а. Дефиниције и формуле за рад силе на путу и снагу.

б. Колику снагу при томе развије?

ц. Колики рад изврши железнички вагон за 3 минута?

$$v = 4,8 \frac{m}{s}, F_O = 8,4kN$$

$$P = ?; A = ?$$

8. Маса неког тела $10 t$ и брзина $10 m/s$. Тело се зариије у зид и заустави се у току 0.2 секунде трајања судара.

а. Дефиниције и формуле за кинетичку енергију и импулс (количину кретања) тела. Веза силе и промене импулса у времену.

б. Колика је кинетичка енергија и импулс тела пре удара у зид а колики кад се заустави?

ц. Колика је сила удара тела у зид?

$$m = 10t = 10 \cdot 10^3 kg; v = 10 \frac{m}{s}; t = 0.2s$$

9. Дате су две мале сферне оловне кугле, M од $1000 kg$ и m од $100 kg$. Гравитациона константа је

$$\gamma = 6.672 \cdot 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}.$$

а. Дефиниције и формуле за гравитационо поље и гравитациону силу.

б. Колика ће бити сила на мању куглу ако се нађе на растојању $1m$ од веће?

ц. Колика је гравитациона потенцијална енергија мале кугле ако се нађе на растојању $1m$ од веће?

$$M = 1000kg; m = 100kg;$$

$$\gamma = 6.672 \cdot 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}$$

$$G_M = ?; G_m = ?; F_m = ?; E_p = ?$$

10. Познато је да су маса Земље и Сунца: $m = 6 \cdot 10^{24} kg$ и $M = 2 \cdot 10^{30} kg$, а растојање између

њихових центара $r = 1,5 \cdot 10^8 km$. Гравитациона константа је $\gamma = 6.672 \cdot 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}$.

а. Дефиниције и формуле за гравитационо поље и гравитациону силу.

б. Колика ће бити привлачна сила између Земље и Сунца?

ц. Колика је гравитациона потенцијална енергија Земље на растојању $r = 1,5 \cdot 10^8 km$ од Сунца?

$$m = 6 \cdot 10^{24} kg; M = 2 \cdot 10^{30} kg;$$

$$\gamma = 6.672 \cdot 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}$$

$$F = ?; E_p = ?$$

11. Топлотни мотор аутомобила током једног циклуса сагоревањем бензина развија топлоту $1000 J$. У издувним гасовима и хлађењем одведе се $700 J$. Број обртаја мотора је 6000 обртаја у минути.

а) Дефиниције и формуле за механички рад и коефицијент корисног дејства топлотног мотора?

б) Колики је механички рад у једном циклусу и коефицијент корисног дејства мотора?

ц) Колика је механичка снага мотора?

$$Q_1 = 1000J; Q_2 = 700J;$$

$$n = 6000ob / min = 6000o / 60s = 100 \frac{ob}{s}$$

12. Топлотни мотор дизел локомотиве током једног циклуса сагоревањем погонског горива развија топлоту 3000 J. У издувним гасовима и хлађењем одведе се 2000 J. Број обртаја мотора је 12000 обртаја у минути.

а) Дефиниције и формуле за механички рад и коефицијент корисног дејства топлотног мотора?

б) Колики је механички рад у једном циклусу и коефицијент корисног дејства мотора?

ц) Колика је механичка снага мотора?

$$Q_1 = 3000J ; Q_2 = 2000J ;$$

$$n = 12000ob / \text{min} = 12000o / 60s = 200 \frac{ob}{s}$$

13. Челична боца азота запремине 0,2 m³, на температури 27 °C има притисак 150 bara.

а) Универзална гасна једначина, једначина изобарског, изохорског и изотермског процеса.

б) Ако се боца загреје на температуру 127 °C, колики је притисак (запремина иста)?

ц) Ако се гас у боци сабије на дупло мању запремину и на дупло већи притисак, колика је крајња температура?

$$V_1 = 0,2m^3 ;$$

$$T_1 = 273 + 27 = 300K ;$$

$$P_1 = 150bar = 150 \cdot 10^5 Pa$$

14. Челична боца азота запремине 0,2 m³, на температури 27 °C има притисак 150 bara.

а) Универзална гасна једначина, једначина изобарског, изохорског и изотермског процеса.

б) Ако се боца загреје на температуру 127 °C, колики је притисак (запремина иста)?

ц) Ако се гас у боци сабије на дупло мању запремину и на дупло већи притисак, колика је крајња температура?

$$V_1 = 0,2m^3 ;$$

$$T_1 = 273 + 27 = 300K ;$$

$$P_1 = 90bar = 90 \cdot 10^5 Pa$$

15. Дата су два сферна наелектрисиња, Q од 1 mC и q од 0.1 mC. Константа $k = 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$.

а. Основни појмови и формуле за Кулоново поље, јачина кулоновог поља, кулонова сила и потенцијал код електричног кулоновог поља (то су поља сверних наелектрисиња)?

б. Колика су електрична поља појединих сфера на растојању 1 m од центра?

ц. Колика је електростатичка потенцијална енергија мале сфере ако се нађе на растојању 1 m од веће сфере?

$$Q = 1mC = 1 \cdot 10^{-3} C ; q = 0.1mC = 0.1 \cdot 10^{-3} C = 10^{-4} C ;$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

$$E_Q = ? ; E_q = ? ; F_q = ? ; E_p = ?$$

16. Дата су два сферна наелектрисања, Q од 3 mC и q од 0.1 mC . Константа $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$.

а. Основни појмови и формуле за Кулоново поље, јачина кулоновог поља, кулонова сила и потенцијал код електричног кулоновог поља (то су поља сверних наелектрисања)?

б. Колика су електрична поља појединих сфера на растојању 1 m од центра?

ц. Колика је електростатичка потенцијална енергија мале сфере ако се нађе на растојању 1 m од веће сфере?

$$Q = 3 \text{ mC} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ C}; q = 0.1 \text{ mC} = 0.1 \cdot 10^{-3} \text{ C} = 10^{-4} \text{ C};$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

$$E_Q = ?; E_q = ?; F_q = ?; E_p = ?$$

17. На глаткој хоризонталној подлози тело масе 10 g везано је за опругу крутости 1 N/m . Систем (опруга) се истегне за 1 cm и препусти осциловању.

а) Основни појмови и формуле за осциловање?

б) колика је фреквенција осциловања тела?

ц) колика је максимална сила опруге на тело?

$$m = 10 \text{ g} = 0,01 \text{ kg}; k = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}};$$

$$x_0 = 1 \text{ cm} = 0.01 \text{ m}$$

$$v_0 = f_0 = ?; F_{\text{max}} = ?;$$

18. На глаткој хоризонталној подлози тело масе 10 g везано је за опругу крутости 1 N/m . Систем (опруга) се истегне за 10 cm и препусти осциловању.

а) Основни појмови и формуле за осциловање?

б) колика је фреквенција осциловања тела?

ц) колика је максимална сила опруге на тело?

$$m = 10 \text{ g} = 0,01 \text{ kg}; k = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}};$$

$$x_0 = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$v_0 = f_0 = ?; F_{\text{max}} = ?;$$

19. Светлост брзине $300\,000 \text{ km/s}$ има таласну дужину 400 nm . Планкова константа $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$

а) Основни појмови и формуле које повезују брзину, таласну дужину, фреквенцију и период осциловања таласа као и енергија кванта светлости?

б) Колика је фреквенција светлости и период осцилације светлости?

ц) Колика је енергија фотона светлости?

$$c = 300000 \text{ km/s} = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}; \lambda = 400 \text{ nm} = 400 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

$$v = ?; T = ?; E_f = ?$$

20. Светлост брзине $300\,000 \text{ km/s}$ има таласну дужину 400 nm . Планкова константа $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$

а) Основни појмови и формуле које повезују брзину, таласну дужину, фреквенцију и период осциловања таласа као и енергија кванта светлости?

б) Колика је фреквенција светлости и период осцилације светлости?

ц) Колика је енергија фотона светлости?

$$c = 300000 \text{ km/s} = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}; \lambda = 500 \text{ nm} = 500 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

$$v = ?; T = ?; E_f = ?$$