

MODELOVÉ OTÁZKY Z FYZIKY PRO PŘIJÍMACÍ ZKOUŠKY

Evžen Amler
Tomáš Blažek
Marcela Cipryánová
Monika Čepelková
Petr Heřman
Jindřiška Heřmanská
Ladislav Jirsa
Lucie Koláčná
Hana Pokorná
Gracian Tejral
Jan Tomsa
Jiří Vackář
Jana Vackářová
Ferdinand Varga



**2. LÉKAŘSKÁ
FAKULTA
UNIVERZITA
KARLOVA**

Modelové otázky z fyziky pro přijímací zkoušky

Evžen Amler – Tomáš Blažek – Marcela Cipryánová –
Monika Čepelková – Petr Heřman – Jindřiška Heřmanská –
Ladislav Jirsa – Lucie Koláčná – Hana Pokorná – Gracian Tejral –
Jan Tomsa – Jiří Vackář – Jana Vackářová – Ferdinand Varga

Autorský kolektiv:

Evžen Amler, Tomáš Blažek, Marcela Cipryánová,
Monika Čepelková, Petr Heřman, Jindřiška Heřmanská,
Ladislav Jirsa, Lucie Koláčná, Hana Pokorná, Gracian Tejral,
Jan Tomsa, Jiří Vackář, Jana Vackářová, Ferdinand Varga

Ústav biofyziky 2. lékařské fakulty UK

Vydala Univerzita Karlova
Nakladatelství Karolinum
pro 2. lékařskou fakultu UK
Praha 2023
Sazba DTP Nakladatelství Karolinum
8., upravené vydání

© Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, 2023

ISBN 978-80-246-5740-0
ISBN 978-80-246-5741-7 (pdf)



Univerzita Karlova
Nakladatelství Karolinum

www.karolinum.cz
ebooks@karolinum.cz

Předmluva k 8. vydání

Milé studentky a studenti,

předkládáme Vám v pořadí již osmé, opravené vydání modelových otázek z fyziky jako pomůcku k přípravě na přijímací zkoušky na magisterské i bakalářské studium na 2. lékařské fakultě Univerzity Karlovy; jejich součástí jsou i zaškrťovací testy z fyziky, chemie a biologie.

Každá testová otázka má čtyři možné odpovědi, z nichž každá je buď správná, anebo nesprávná, ale aspoň jedna je vždy správná. Znamená to, že buď jenom jedna, anebo dvě, tři či dokonce všechny čtyři odpovědi mohou být správné. Vaším úkolem je označit všechny odpovědi, které považujete za správné. Pokud se zmýlíte byť v jediné odpovědi, celá otázka Vám nebude u přijímacích testů započítána – dostanete za ni 0 bodů. Není dovoleno používat kalkulačku ani jiné pomůcky, výpočty jsou ale tak jednoduché, že je možno je dělat z hlavy – stačí na 1 až 2 platné číslice. Pro výběr správné odpovědi často stačí provést pouhý hrubý odhad, čísla jsou zaokrouhlena. Nesmíme ale chybovat v řádu anebo správné jednotce!

Jedná se pouze o modelové, tj. vzorové otázky, což znamená, že ve skutečných přijímacích testech se mohou vyskytnout otázky odchylné či různě modifikované. Budete-li mít nějaké dotazy či připomínky, můžete napsat na náš Ústav biofyziky.¹

Záměrně jsme vypustili *Teoretický základ*. Je zřejmé, že je nemožné na několika stránkách zopakovat obsah celé středoškolské fyziky; některé studenty to vedlo k mylnému dojmu, že přečíst si tento dodatek je pro jejich fyzikální přípravu dostačující. Knižní trh nabízí dostatek učebnic, příruček a přehledů, které vám pomohou si středoškolskou látku z fyziky uceleně zopakovat; nemá smysl pokoušet se ještě o další redukci takového minima.

Pro ty, kteří mají potřebu o daných fyzikálních tématech diskutovat, vyjasňovat si je a hlouběji procvičovat, má naše fakulta lepší nabídku: Každým rokem na jaře probíhá e-learningový *Přípravný kurz k přijímacímu řízení z biologie, chemie a fyziky pro uchazeče o studium na 2. LF UK v Praze*. Tento kurz Vám v každém z předmětů v jedenácti dvouhodinových lekcích nabídne více než stovku stran studijních textů, připravených s ohledem na požadavky přijímacích testů. V každé lekci pak máte možnost si v e-learningovém prostředí *moodle* procvičovat všechny testové otázky, obsažené v této brožuře, a diskutovat o nich prostřednictvím elektronické konference nejen se svými kolegy v kurzu, ale zejména s našimi pedagogy, kteří Vám budou během lekce k dispozici on-line. Poslední dvanáctá lekcce pak proběhne formou tzv. *přijímacích zkoušek nanečisto*, kde budete mít možnost si vyzkoušet test o stejném

¹biofyzika@lf2.cuni.cz

rozsahu a ve stejném časovém limitu, jaký je používán u skutečných přijímacích zkoušek.

Právě z organizace tohoto přípravného kurzu vychází i členění této brožury; rozdělení na jedenáct kapitol odpovídá jedenácti tematickým lekcím, postupně probíraným v e-learningovém kurzu. Proto je tato brožura vítaným doplňkem všem, kteří se našeho kurzu účastní, protože mohou mít všechny testové otázky před sebou na papíře a v příslušných vyučovacích týdnech si procházet odpovídající oddíly i v době, kdy nesedí u počítače. Těm z Vás, kteří se do kurzů nepřihlásí a spokojí se s touto brožurou, toto uspořádání umožní procházet si daná témata v podobném tempu; praxí bylo ověřeno, že procvičení jedné tematické kapitoly zabere zhruba jeden týden. Měli byste s tímto časem počítat a nenechávat svou přípravu na přijímací testy až na poslední chvíli.

Internetový kurz nezná hranic – hlásí se do něj nejen zájemci z celé České nebo Slovenské republiky, ale i z ostatních zemí, pokud jsou schopni alespoň základní komunikace v českém jazyce. Další podrobnosti a aktuální informace naleznete na webových stránkách fakulty.² Bližší informace o kurzu Vám ochotně sdělí studijní oddělení naší fakulty, případně můžete psát rovnou organizátorům kurzu na e-mailovou adresu.³

Přípravný kurz neslouží jenom Vám, studentům, ale i nám, učitelům: oboustranná komunikace nám umožňuje průběžně sledovat Vaši úroveň, stav Vašich vědomostí, schopnost pochopit a řešit problém i Vaše pokroky, které přitom děláte. Dáváte nám cennou zpětnou vazbu, Vaše podněty nás vedou k tomu, že soubor našich testových otázek neustále upřesňujeme, korigujeme, upravujeme formulace. Každým rokem se nám celá databáze testových otázek doslova mění pod rukama. Brožura, kterou držíte v ruce, je právě výsledkem mnohaletého úsilí v tomto směru. Všem, kteří se tohoto kurzu zúčastnili, patří náš dík.

Téměř tisícovka otázek v té formě, v jaké je v současné době naše databáze a tím pádem i tato brožura obsahuje, historicky vznikala s přispěním mnoha spoluautorů, editorů a recenzentů, současných i bývalých učitelů naší 2. lékařské fakulty UK, kteří se na našem Biofyzikálním ústavu 2. LF UK vystřídali v průběhu uplynulého čtvrt století. Jejich jména uvádíme v abecedním pořadí, bez titulů: Evžen Amler, Tomáš Blažek, Marcela Cipryánová, Monika Čepelková, Petr Heřman, Jindřiška Heřmanová, Ladislav Jirsa, Lucie Koláčná, Hana Pokorná, Gracian Tejral, Jan Tomsa, Jiří Vackář, Jana Vackářová, Ferdinand Varga.

Dovolte, abychom na tomto místě poděkovali všem našim současným i bývalým kolegům, z nichž někteří již nepřebývají na tomto světě, ale zůstávají pevně zakotveni v našich srdcích i vzpomínkách.

V Praze, říjen 2023

*Gracian Tejral a Petr Heřman, editoři
Evžen Amler, vedoucí Ústavu biofyziky 2. LF UK*

²<http://www.lf2.cuni.cz/Studium/pr/pripravny.htm>

³pripravny.kurz@lf2.cuni.cz

1. Základní pojmy

- 1.01. **1 ml destilované vody má za normálních podmínek hmotnost přibližně:**
- A) 1 g
 - B) 10 g
 - C) 10 mg
 - D) 100 mg
- 1.02. **1 mm³ destilované vody má za normálních podmínek hmotnost přibližně:**
- A) 1 mg
 - B) 10 mg
 - C) 0,1 mg
 - D) 1 g
- 1.03. **20 g destilované vody má za normálních podmínek objem přibližně:**
- A) 2 cm³
 - B) 20 cm³
 - C) 20 ml
 - D) 20 mm³
- 1.04. **Denní dávka je 15 mg účinné látky, 10 ml balení léku obsahuje 100 mg účinné látky, 1 kapka je velká 50 µl. Kolik kapek musí pacient užívat ráno, v poledne a večer?**
- A) pokaždé 1 kapku
 - B) pokaždé 5 kapek
 - C) pokaždé 10 kapek
 - D) pokaždé 20 kapek
- 1.05. **Denní dávka je 5 mg účinné látky na 1 kg živé váhy. Lék obsahuje 2 hmotnostní procenta účinné látky. Jak velké balení musíme předepsat 6 kg kojení, aby je využíval během týdne?**
- A) 10 ml
 - B) 20 ml
 - C) 50 ml
 - D) 100 ml
- 1.06. **Do válcové nádoby o vnitřním průměru 20 mm a výšce 20 cm se nevejde:**
- A) 120 ml
 - B) 60 ml
 - C) 12 ml
 - D) 6 ml

1.07. **Ekvivalentní vyjádření rychlosti je:**

- A) $0,1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 36 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
- B) $3,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 1 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
- C) $10,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 3 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
- D) $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 10,8 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

1.08. **Homogenní těleso:**

- A) má ve všech směrech stejné fyzikální vlastnosti
- B) má ve všech místech stejné fyzikální vlastnosti
- C) má rozměry, které můžeme zanedbat, podstatná je jen jeho hmotnost
- D) má pravidelný tvar

1.09. **Hustota zlata $19,32 \text{ g/cm}^3$ je po převedení do základních jednotek rovna:**

- A) $19,32 \text{ kg/m}^3$
- B) 1932 kg/m^3
- C) $193,2 \text{ kg/m}^3$
- D) $19\,320 \text{ kg/m}^3$

1.10. **Izotropní těleso:**

- A) má ve všech místech stejnou hustotu
- B) má ve všech směrech stejné fyzikální vlastnosti
- C) se nachází v tropickém pásu (v okolí rovníku)
- D) se nachází v izotropním prostředí

1.11. **Jakou plochu má papír formátu A5?**

- A) $1/32 \text{ m}^2$
- B) přibližně 300 cm^2
- C) přibližně $0,03 \text{ m}^2$
- D) asi 2^{-5} m^2

1.12. **Jeden TPa je:**

- A) 10^9 Pa
- B) 10^{15} Pa
- C) 10^{12} Pa
- D) 10^{-15} Pa

1.13. **Kapalina o objemu 32 ml zaplní válcovou nádobu o vnitřním průměru 20 mm do výšky přibližně:**

- A) 10 mm
- B) 10 cm
- C) 2,5 mm
- D) 2,5 cm

- 1.14. **Kolik kapek o velikosti 50 μ l musí průměrně vykat za 1 minutu, aby pacient dostal dávku 600 ml infuzního roztoku během 2 hodin?**
- A) 20
 - B) 50
 - C) 100
 - D) 200
- 1.15. **Láhev s infuzním roztokem má vnitřní průměr 80 mm a hladina roztoku je ve výšce 120 mm. Trvá-li vykapání 2 hodiny, kapačka kape rychlostí přibližně:**
- A) 0,5 ml/min
 - B) 20 ml/min
 - C) 5 ml/min
 - D) 2 ml/min
- 1.16. **Mezi odvozené jednotky v soustavě SI nepatří:**
- A) newton
 - B) sekunda
 - C) ohm
 - D) tesla
- 1.17. **Mezi odvozené veličiny v soustavě SI nepatří:**
- A) práce
 - B) tlak
 - C) látkové množství
 - D) síla
- 1.18. **Mezi odvozené veličiny v soustavě SI patří:**
- A) svítivost
 - B) čas
 - C) světelný tok
 - D) zrychlení
- 1.19. **Mezi odvozené veličiny v soustavě SI patří:**
- A) termodynamická teplota
 - B) hydrostatický tlak
 - C) síla
 - D) látkové množství
- 1.20. **Mezi veličiny, jejichž jednotka je základní jednotkou soustavy SI, patří:**
- A) látkové množství
 - B) elektrické napětí
 - C) látková koncentrace
 - D) elektrický potenciál

- 1.21. **Mezi základní jednotky soustavy SI nepatří:**
- A) cd
 - B) A
 - C) mol
 - D) V
- 1.22. **Mezi základní jednotky soustavy SI nepatří:**
- A) m
 - B) K
 - C) W
 - D) kg
- 1.23. **Mezi základní veličiny soustavy SI nepatří:**
- A) hustota
 - B) látkové množství
 - C) délka
 - D) elektrický proud
- 1.24. **Mezi základní veličiny soustavy SI nepatří:**
- A) termodynamická teplota
 - B) svítivost
 - C) elektrický proud
 - D) elektrické napětí
- 1.25. **Mezi základní veličiny soustavy SI patří:**
- A) teplo
 - B) elektrický náboj
 - C) zářivý tok
 - D) svítivost
- 1.26. **Objem 0,2 litru lze vyjádřit jako:**
- A) 2000 mm^3
 - B) 0,02 hl
 - C) 200 cm^3
 - D) $0,02 \text{ dm}^3$
- 1.27. **Objem 2 litry lze vyjádřit jako:**
- A) 2 m^3
 - B) $0,2 \text{ dm}^3$
 - C) $0,002 \text{ m}^3$
 - D) 2000 cm^3

- 1.28. **Objem 20 m^3 lze vyjádřit jako:**
A) 2000 dm^3
B) 20 l
C) 200 hl
D) 2000 hl
- 1.29. **Objem 200 ml lze vyjádřit jako:**
A) 2000 mm^3
B) 2 l
C) 200 cm^3
D) 0,02 l
- 1.30. **Objem 50 ml lze vyjádřit jako:**
A) 500 mm^3
B) $0,2 \text{ dm}^3$
C) 200 cm^3
D) $5 \cdot 10^{-2} \text{ l}$
- 1.31. **Pacient má užívat 1 lžičku (5 ml) léku 3krát denně. Kolik účinné látky musí být ve 100 ml lahvičce léku, aby pacient obdržel 30 mg účinné látky denně?**
A) 0,2 g
B) 1 g
C) 2 g
D) 5 g
- 1.32. **Platí tvrzení:**
A) vektor násobený skalárem je skalár
B) vektor násobený skalárem je vektor
C) součet dvou vektorů je skalár
D) velikost vektoru je skalár
- 1.33. **Platí tvrzení:**
A) k určení skalární veličiny stačí číselná hodnota a jednotka
B) k určení vektorové veličiny postačí číselná hodnota a jednotka
C) k určení vektorové veličiny postačí číselná hodnota a působiště
D) součinem skaláru a vektoru je vektor
- 1.34. **Platí:**
A) $1 \text{ cm}^3 = 10^6 \text{ m}^3$
B) $1 \text{ mm}^3 = 10^{-9} \text{ m}^3$
C) $1 \text{ mm}^2 = 10^{-6} \text{ dm}^2$
D) $1 \text{ km}^2 = 10^8 \text{ cm}^2$

1.35. **Platí:**

- A) $1 \text{ dm}^3 = 10^3 \text{ mm}^3$
- B) $1 \text{ dm}^3 = 0,01 \text{ m}^3$
- C) $1 \text{ dm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$
- D) $1 \text{ dm}^3 = 0,0001 \text{ m}^3$

1.36. **Platí:**

- A) $1 \text{ km}^2 = 10^{10} \text{ cm}^2$
- B) $1 \text{ km}^2 = 1000 \text{ m}^2$
- C) $1 \text{ km}^2 = 100\,000 \text{ m}^2$
- D) $1 \text{ km}^2 = 10^5 \text{ cm}^2$

1.37. **Platí: $(5 \text{ m}^{-1})^{-1} =$**

- A) $0,2 \text{ m}$
- B) $0,2 \text{ m}^2$
- C) -5 m^{-2}
- D) 5 m^{-2}

1.38. **Plný úhel (celý kruh) se rovná:**

- A) $2\pi \text{ rad}$
- B) 360°
- C) dvěma přímým úhlům
- D) 21 600 úhlovým minutám

1.39. **Polární noc v antarktické oblasti:**

- A) nastává na severním pólu
- B) nastává v oblasti za jižním polárním kruhem
- C) se projeví, pokud zeměpisná šířka leží mezi severním pólem a obratníkem Kozorožka
- D) je přibližně v období našeho léta

1.40. **Pro argumenty z uzavřeného intervalu $\langle 0 \text{ rad}, 2\pi \text{ rad} \rangle$ platí:**

- A) funkce tg nabývá hodnot pouze od $-\infty$ do 0
- B) funkce \sin nabývá hodnot od -1 do $+1$
- C) funkce cotg nabývá hodnot pouze od 0 do $+\infty$
- D) funkce \cos nabývá hodnot od -90° do $+90^\circ$

1.41. **Pro funkci logaritmus při základu větším než 1 platí:**

- A) logaritmus záporného čísla je vždy záporné číslo
- B) pro kladný reálný argument menší než 1 je logaritmus záporný
- C) $\log 1 = 0$ bez ohledu na velikost základu
- D) $\log x = \log(-x)$ pro každé reálné x

- 1.42. **Předpona giga (G) před značkou jednotky značí:**
- A) 10^6
 - B) 10^9
 - C) 10^{-6}
 - D) 10^{12}
- 1.43. **Předpona mega (M) před značkou jednotky značí:**
- A) 10^{12}
 - B) 10^9
 - C) 10^6
 - D) 10^{-9}
- 1.44. **Rychlost 600 km/min lze vyjádřit jako:**
- A) 6 km/h
 - B) 36 000 km/h
 - C) 1000 km/h
 - D) 167 km/h
- 1.45. **Rychlost 1,8 km/h lze vyjádřit jako:**
- A) 65 m/s
 - B) 6,5 m/s
 - C) 5 m/s
 - D) 0,5 m/s
- 1.46. **Rychlost 10 m/s lze vyjádřit jako:**
- A) 36 km/h
 - B) 3,6 km/h
 - C) 2,78 km/h
 - D) 27,8 km/h
- 1.47. **Rychlost 600 km/min lze vyjádřit jako:**
- A) 1000 m/s
 - B) 3600 km/min
 - C) 3600 m/s
 - D) 10 km/s
- 1.48. **Skalární veličiny se vyznačují tím, že:**
- A) k jejich úplnému určení stačí vždy jen číselná hodnota
 - B) k jejich určení je třeba stanovit velikost, směr a působišť
 - C) k jejich úplnému určení postačí číselná hodnota, jednotka a směr
 - D) k jejich úplnému určení postačí číselná hodnota a jednotka

- 1.49. **Šířka časového pásma na rovníku je v průměru:**
- A) přibližně 1700 km
 - B) 1/24 délky rovníku
 - C) 1/24 délky poledníku
 - D) rovná vzdálenosti Greenwiche od nultého poledníku
- 1.50. **V soustavě SI je jednotkou odvozenou:**
- A) km
 - B) $\text{N} \cdot \text{m}^{-3}$
 - C) min
 - D) Pa
- 1.51. **V soustavě SI není jednotkou odvozenou:**
- A) mm
 - B) Pa
 - C) W
 - D) N
- 1.52. **Vedlejší jednotkou je:**
- A) minuta
 - B) newton
 - C) radián
 - D) mol
- 1.53. **Vedlejší jednotkou je:**
- A) elektronvolt
 - B) volt
 - C) mol
 - D) rok
- 1.54. **Vteřina je:**
- A) šedesátinou hodiny
 - B) jednotkou rovinného úhlu
 - C) základní jednotkou času
 - D) dříve používanou jednotkou času, odpovídající sekundě
- 1.55. **Vyberte správná přiřazení předpon:**
- A) centi = 10^{-2} , mili = 10^{-3} , nano = 10^{-6} , piko = 10^{-9}
 - B) deci = 10^{-1} , mikro = 10^{-6} , nano = 10^{-9} , piko = 10^{-12}
 - C) deci = 10^{+1} , centi = 10^{-2} , mili = 10^{-3} , mikro = 10^{-6}
 - D) nano = 10^{-9} , piko = 10^{-12} , mega = 10^{+9} , giga = 10^{+12}

1.56. **Vyberte správná přiřazení předpon:**

- A) deci = 10^{-1} , deka = 10^{+1} , centi = 10^{+2} , hekto = 10^{-2}
- B) mili = 10^{-3} , mikro = 10^{-6} , kilo = 10^{+3} , mega = 10^{+6}
- C) deci = 10^{+1} , deka = 10^{-1} , centi = 10^{-2} , hekto = 10^{+2}
- D) deci = 10^{-1} , centi = 10^{-2} , mili = 10^{-3} , mikro = 10^{-4}

1.57. **Vyberte správná přiřazení předpon:**

- A) deka = 10^{+1} , kilo = 10^{+2} , mega = 10^{+3} , giga = 10^{+6}
- B) deka = 10^{+1} , kilo = 10^{+3} , mega = 10^{+6} , giga = 10^{+9}
- C) deci = 10^{+1} , deka = 10^{-1} , centi = 10^{-2} , hekto = 10^{+2}
- D) deci = 10^{-1} , centi = 10^{-2} , mili = 10^{-3} , mikro = 10^{-4}

1.58. **Vyberte správná přiřazení předpon:**

- A) deci = 10^{-2} , mili = 10^{-3} , nano = 10^{-9} , piko = 10^{-12}
- B) mikro = 10^{-3} , nano = 10^{-9} , piko = 10^{-12} , atto = 10^{-15} , femto = 10^{-18}
- C) mili = 10^{-3} , nano = 10^{-6} , piko = 10^{-12} , atto = 10^{-18}
- D) deci = 10^{-1} , centi = 10^{-2} , mili = 10^{-3} , mikro = 10^{-6} , piko = 10^{-12}

1.59. **Vyberte správná přiřazení předpon:**

- A) deka = 10^1 , kilo = 10^3 , giga = 10^6 , mega = 10^9 , terra = 10^{12}
- B) deka = 10^2 , kilo = 10^3 , mega = 10^5 , terra = 10^{12}
- C) deka = 10^2 , kilo = 10^3 , mega = 10^6 , giga = 10^9
- D) deka = 10^1 , hekto = 10^2 , kilo = 10^3 , mega = 10^6 , terra = 10^{12}

1.60. **Z uvedených veličin je skalárem:**

- A) zrychlení
- B) síla
- C) tlak v kapalině
- D) hustota

1.61. **Z uvedených veličin není skalárem:**

- A) dostředivé zrychlení
- B) čas
- C) tíha
- D) velikost rychlosti

1.62. **Z uvedených veličin není vektorem:**

- A) síla
- B) okamžitá rychlost
- C) čas
- D) hybnost

1.63. **Základními jednotkami soustavy SI jsou:**

- A) kg, m, s, °C, A, mol, cd
- B) g, m, s, K, A, mol, cd
- C) kg, m, s, K, A, mol, cd
- D) kg, m, s, K, V, mol, cd

1.64. **Základními jednotkami soustavy SI jsou:**

- A) metr, gram, sekunda, volt, kelvin, kandela, mol
- B) metr, kilogram, sekunda, ampér, stupeň Celsiův, kandela, mol
- C) newton, pascal, kilogram, metr, kandela, mol, sekunda
- D) metr, kilogram, sekunda, ampér, kelvin, kandela, mol