

## Přijímací zkouška pro NM studium – test A

### Bioinženýrství 2021

Datum konání:

Přidělené registrační číslo:

Vyhodnocení testu	Maximální počet bodů	Získaný počet bodů	Poznámka
Úloha [1]	15		
Úloha [2]	10		
Úloha [3]	10		
Úloha [4]	10		
Úloha [5]	10		
Úloha [6]	10		
Úloha [7]	10		
Úloha [8]	10		
Úloha [9]	15		
<b>Celkové zhodnocení:</b>			

**Celkový počet získaných bodů:**

#### **Pokyny pro vypracování:**

Pište na orazítkované papíry, na každém uveďte své přidělené registrační číslo. Nepodepisujte se jménem!

Maximální počet bodů celkem je 100, jejich rozdělení pro jednotlivé úlohy najdete v zadání úloh.

Doporučená doba na vypracování testu je 45 minut.

Finální výsledky, pokud se jedná o početní příklady, zřetelně vyznačte rámečkem, u kterého bude napsáno číslo a písmeno příslušné části úlohy - kupříkladu 2 a), ...

Všechny výpočtové úlohy je potřeba řešit nejdřív obecně, pak teprve provedte numerický výpočet.

Test obsahuje celkem 9 úloh.

### Úloha [1] (15 bodů)

---

Kolik kilogramů nanovláken o průměru 100 nm by svým povrchem pokrylo město Turnov o rozloze 23 km<sup>2</sup>? Jedná se o nanovlákná z polyvinylalkoholu o hustotě 1,19 g/cm<sup>3</sup>.

Pozn: Lze počítat přes výpočet tzv. specifického povrchu vláken v jednotkách m<sup>2</sup>/g.

### Úloha [2] 10 bodů

---

Jaké tvrzení platí pro polymerní materiály?

- a) Neexistuje plynná fáze polymeru
- b) Neexistuje 100% amorfní polymer
- c) Neexistuje polymerní materiál, který je uniformní (z pohledu molekulové hmotnosti)

### Úloha [3] (10 bodů)

---

Zrychlení z klidu do pohybu přímočarého rovnoměrně zrychleného lze určit ze vztahu

- a)  $a = \frac{2s}{v}$
- b)  $a = \frac{2s}{t^2}$
- c)  $a = \frac{2s^2}{t}$
- d)  $a = \sqrt{\frac{2s}{t}}$

### Úloha [4] (10 bodů)

---

Pro izobarický děj v dokonalém plynu platí rovnice

- a)  $p = \frac{p_0}{T_0} T$
- b)  $p_0 T_0 = p T$
- c)  $V T = V_0 T_0$
- d)  $V T_0 = V_0 T$

### Úloha [5] (10 bodů)

---

Výchylka harmonického pohybu je dána vztahem

- a)  $y = \sin(\omega t^2 + \varphi)$
- b)  $y = r \cdot \sin(\omega t + \varphi)$
- c)  $y = r^2 \cdot \sin(\omega t + \varphi)$
- d)  $y = t \cdot \sin(\omega t + \varphi)$

### Úloha [6] (10 bodů)

---

Slovně popište Coulombův zákon, formulujte pro něj vztah mezi fyzikálními veličinami a doprovod'te jej náčrtkem.

### Úloha [7] (10 bodů)

---

Jaká je základní stavební jednotka proteinů? Napište obecný vzorec:

### Úloha [8] (10 bodů)

---

Při replikaci dochází k:

- a) syntéze DNA
- b) syntéze RNA
- c) syntéze proteinu

### Úloha [9] (15 bodů)

---

Popište, zda je výhodnější koupit 1000 kg bavlny v Thajsku nebo v Egyptě? Při vysvětlování můžete použít informace v rámečku níže. Můžete i vysvětlit, za jakých podmínek by bylo jedno, kde k nákupu bavlny dojde a proč. Proveďte na toto téma volnou úvahu z různých úhlů pohledu.

**Thajské klima** je ovlivňováno tropickými monzuny, přičemž podnebí v Thajsku je obecně horké a vlhké na většině území po převážnou část roku. Počasí v centrální, severní a severovýchodní části Thajska je určováno třemi ročními obdobími, nicméně jižní pobřežní oblasti disponují pouze dvěma obdobími. Na většině území Thajska je velmi vlhké podnebí (průměrná vlhkost je 66 – 82%). V nejteplejších obdobích dosahují teploty 39 °C, v noci pak teplota o něco klesá. I během dešťové sezóny je občas podnebí vhodné pro turismus. Po většinu období dešťů ke srážkám dochází jen na krátký čas (hodinu) nebo přes noc. Velké množství srážek zvyšuje vlhkost (pocit prádelny, neschne prádlo, textil má tendenci plesnivět).

Zdroj: <https://www.modry-mauricius.cz/thajsko/pocasi/>

**Počasí v Egyptě**

Typická jsou velká vedra a nedostatek vláhy s výjimkou údolí Nilu. Severní pouštní oblast od Káhiry na jih má průměr srážek 24 mm od prosince do února. Vlhkost vzduchu odpovídá 40-50%. Teploty v létě se pohybují mezi 22-35°C, extrémní denní výkyvy 15-45°C, studené noci a horké dny. Téměř bezmračné dny. Sahara patří k oblastem největšího slunečního záření. Slunce stojí na obloze výš než ve střední Evropě, zapadá mezi 17:10 a 19:05 a vychází mezi 5. a 7. hodinou ranní podle ročního období.

Zdroj: <https://egypt.afrikou.cz/pocasi.html>

**SPRÁVNÉ ODPOVĚDI**  
**Přijímací zkouška pro NM Studium – Test A**  
**Bioinženýrství 2021**

<b>Zadání č. 1</b>	<b>684kg</b>
<b>Zadání č. 2</b>	<b>a</b>
<b>Zadání č. 3</b>	<b>b</b>
<b>Zadání č. 4</b>	<b>d</b>
<b>Zadání č. 5</b>	<b>b</b>
<b>Zadání č. 6</b>	Coulombův zákon popisuje elektrické síly mezi dvěma bodovými náboji Q1 a Q2. $F=k(Q1.Q2)/r^2$ , kde $r$ je vzdálenost mezi těmito bodovými náboji a $k$ je konstanta úměrnosti.
<b>Zadání č. 7</b>	Základní stavební jednotka proteinů je aminokyselina. R-CH(NH <sub>2</sub> )-COOH
<b>Zadání č. 8</b>	<b>a</b>
<b>Zadání č. 9</b>	Na nákup bavlny má jistě vliv klima místa uskutečňování nákupu. Bavlna je silně nasákavý materiál a obsah vody v bavlně se výrazně zvyšuje s narůstající relativní vlhkostí jejího okolí. Nakupuje-li se bavlna podle hmotnosti, je nutné vždy brát v úvahu přírůstek nasáknuté vody ve vláknech. Pokud by tento údaj nebyl vzat v úvahu, pak by v podmínkách více vlhkého podnebí tedy v Thajsku bylo zastoupeno ve vláknech bavlny více vody než v Egyptě, kde je vlhkost vzduchu nižší.

## Přijímací zkouška pro NM studium – test B

### Bioinženýrství 2021

Datum konání:

Přidělené registrační číslo:

Vyhodnocení testu	Maximální počet bodů	Získaný počet bodů	Poznámka
Úloha [1]	20		
Úloha [2]	10		
Úloha [3]	10		
Úloha [4]	10		
Úloha [5]	10		
Úloha [6]	10		
Úloha [7]	10		
Úloha [8]	10		
Úloha [9]	10		
<b>Celkové zhodnocení:</b>			

**Celkový počet získaných bodů:**

#### **Pokyny pro vypracování:**

Pište na orazítkované papíry, na každém uveďte své přidělené registrační číslo. Nepodepisujte se jménem!

Maximální počet bodů celkem je 100, jejich rozdělení pro jednotlivé úlohy najdete v zadání úloh.

Doporučená doba na vypracování testu je 45 minut.

Finální výsledky, pokud se jedná o početní příklady, zřetelně vyznačte rámečkem, u kterého bude napsáno číslo a písmeno příslušné části úlohy - kupříkladu 2 a), ...

Všechny výpočtové úlohy je potřeba řešit nejdřív obecně, pak teprve provedte numerický výpočet.

Test obsahuje celkem 9 úloh.

### Úloha [1] (20 bodů)

---

Kolik gramů nanovláken o průměru 100 nm by plochou svého povrchu pokrylo stůl o ploše  $1\text{m}^2$ ? Jedná se o nanovlákná z polyvinylalkoholu o hustotě  $1,19\text{ g/cm}^3$ .

Pozn: Lze počítat přes výpočet tzv. specifického povrchu vláken v jednotkách  $\text{m}^2/\text{g}$ .

### Úloha [2] 10 bodů)

---

Vyberte komplementární úsek vlákna dvoušroubovice DNA

5'..... CGTAGTACT..... 3'

- a) 3'..... AGTACTACG..... 5'
- b) 5'..... AGTACTACG..... 3'
- c) 5'..... AGUACUACG..... 3'
- d) 3'..... GCATCATGA..... 5'

### Úloha [3] (10 bodů)

---

Jednotkou elektrického napětí je

- a) ampér
- b) ohm
- c) volt
- d) coulomb

### Úloha [4] (10 bodů)

---

Grafickým znázorněním závislosti dráhy rovnoměrného pohybu na čase je

- a) kružnice
- b) parabola
- c) přímka
- d) hyperbola

### Úloha [5] (10 bodů)

---

Dokonalý plyn má při teplotě 27°C tlak 500 Pa. Jaký bude mít tlak, ohřejeme-li ho na teplotu 177°C, přičemž jeho objem zůstane konstantní?

- a) 76 Pa
- b) 3278 Pa
- c) 750 Pa
- d) 333 Pa

### Úloha [6] (10 bodů)

---

V elektrostatickém poli o intenzitě  $E$  se pohybuje bodový náboj  $Q$ . Síla, která působí na náboj  $Q$  v tomto poli, je

- a)  $E/Q$
- b)  $Q E$
- c)  $Q^2/(4\pi\epsilon r^2)$
- d)  $Q/E$

### Úloha [7] (10 bodů)

---

Jaký z uvedených polymerů je možné získat s nejvyšším procentem krystalinity?

- a) polystyren (ataktický)
- b) polyethylen (HDPE)
- c) polyisopren

### Úloha [8] (10 bodů)

---

Jaký je obecný vzorec vinylových polymerů, zakreslete a uveďte příklady polymerů

### Úloha [9] (10 bodů)

---

Která ze základních forem uhlíku vede elektrický proud?

- a) Grafit
- b) Diamant
- c) Fulleren

**SPRÁVNÉ ODPOVĚDI**  
**Přijímací zkouška pro NM Studium – Test B**  
**Bioinženýrství 2021**

Zadání č. 1	0,029g
Zadání č. 2	d
Zadání č. 3	c
Zadání č. 4	c
Zadání č. 5	c
Zadání č. 6	b
Zadání č. 7	b
Zadání č. 8	$\left[ \begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\   &   \\ -\text{C} & -\text{C}- \\   &   \\ \text{H} & \text{X} \end{array} \right]_n$ <p>PVC, PS, PVA, PVAc .....</p>
Zadání č. 9	a (a i c)