Projekt **ŠABLONY NA GVM**

registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.5.00/34.0948

III-2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

**1. Mechanika**

**1. 4. Newtonovy zákony 2**

**Autor:**  Aleš Trojánek

**Jazyk:** čeština

**Datum vyhotovení:** prosinec 2012

**Cílová skupina:**  žáci gymnázia: 1. ročník čtyřletého studia a 5. ročník

osmiletého studia, maturitní ročník, věk 16-19 let

**Druh učebního materiálu:** podpora a doplnění výuky fyziky, materiál je určen i pro samostatnou práci žáků

**Očekávaný výstup:** žáci si osvojí řešení typických fyzikálních úloh (Newtonovy zákony)

**Anotace:** Učební materiál obsahuje vzorové příklady a úlohy z části – dynamika. Může sloužit při výkladu, procvičování i pro samostatnou práci žáků. Velmi vhodný je pro přípravu k maturitní zkoušce z fyziky.

**1. 4. Newtonovy zákony 2**

**Úvodní poznámka**

V tomto textu, podobně jako v předchozím (1. 3. Newtonovy zákony 1), budeme procvičovat řešení typických úloh, při nichž uplatníme znalost Newtonových zákonů. Příklady a úlohy jsou většinou strukturovány tak, aby postupně naváděly na správné řešení.

**Úkoly k příkladům 1, 2 a k úloze 1.**

1. Určete zrychlení tělesa T. Zakreslete je.

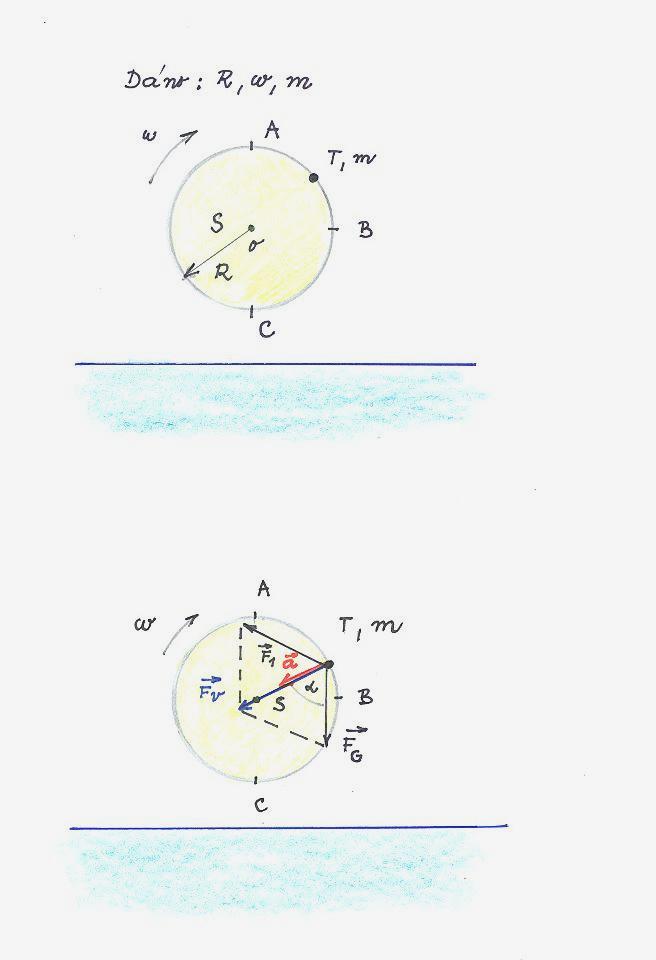
2. Určete výslednici sil působících na T. Zakreslete ji.

3. Vyjmenujte všechny síly působící na T, uveďte, co (tj. který objekt) je vyvozuje, a uveďte jejich

působiště a vlastnosti. Určete ty z nich, které určit lze, a zakreslete je.

**Příklad 1**

(Jedná se PŘÍKLAD 3. 9 z [1], s. 41.)

******

Na okraji kotouče o poloměru 50 cm, který se rovnoměrně otáčí kolem vodorovné osy úhlovou rychlostí 5,0 rad·s-1, je připevněna malá kulička T o hmotnosti 0,20 kg. Odpor vzduchu je zanedbatelný. Řešte úlohy 1, 2, 3.

Obr. 1

***Řešení:***

1. ? Kulička T koná rovnoměrný pohyb po kružnici, takže míří do jejího středu S a má velikost

12,5 m·s-1.

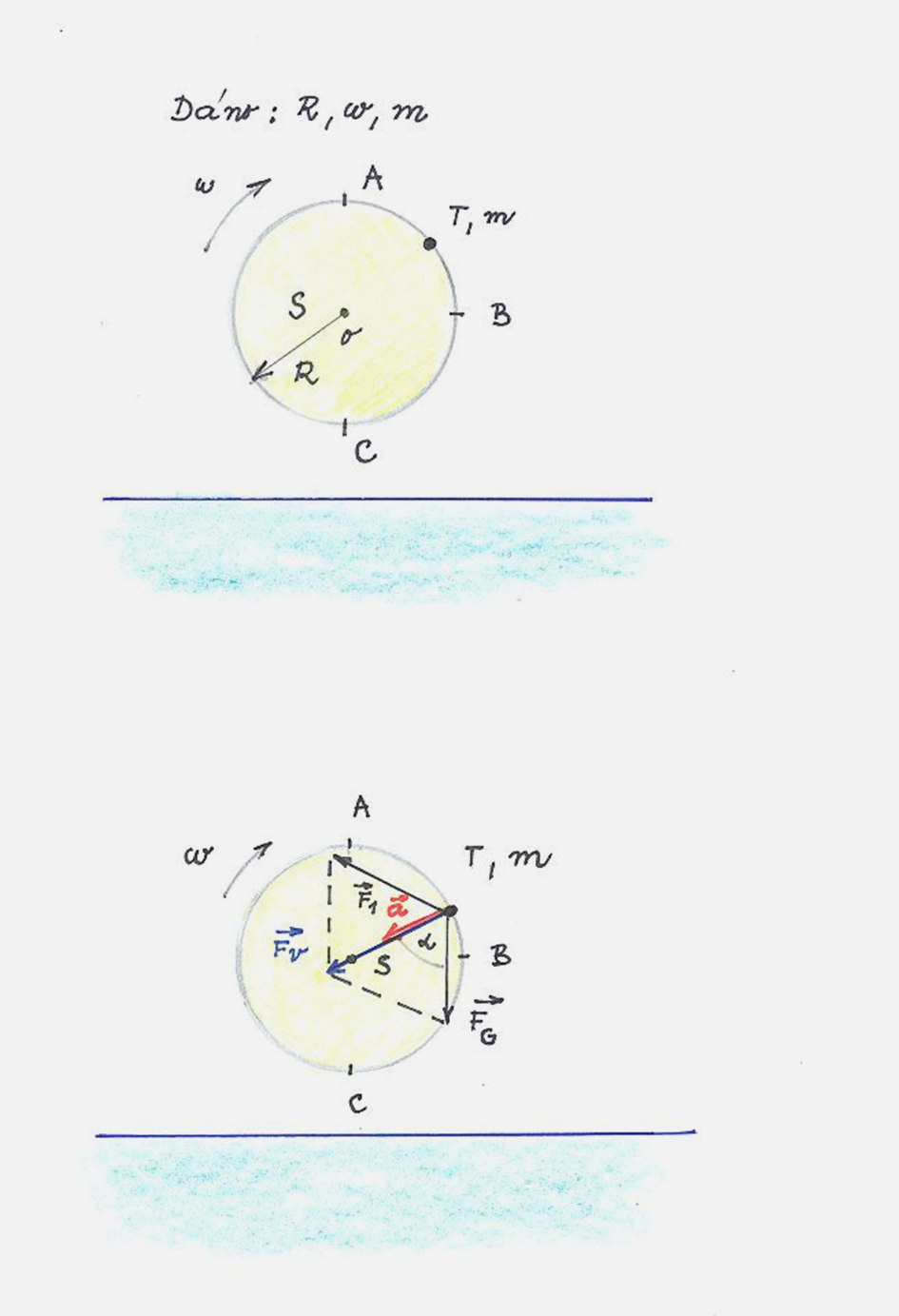
2. , , … 2,5 N.

3. Síly ? a) Tíhová síla , … 2,0 N, b) síla , kterou působí kotouč a pro kterou platí

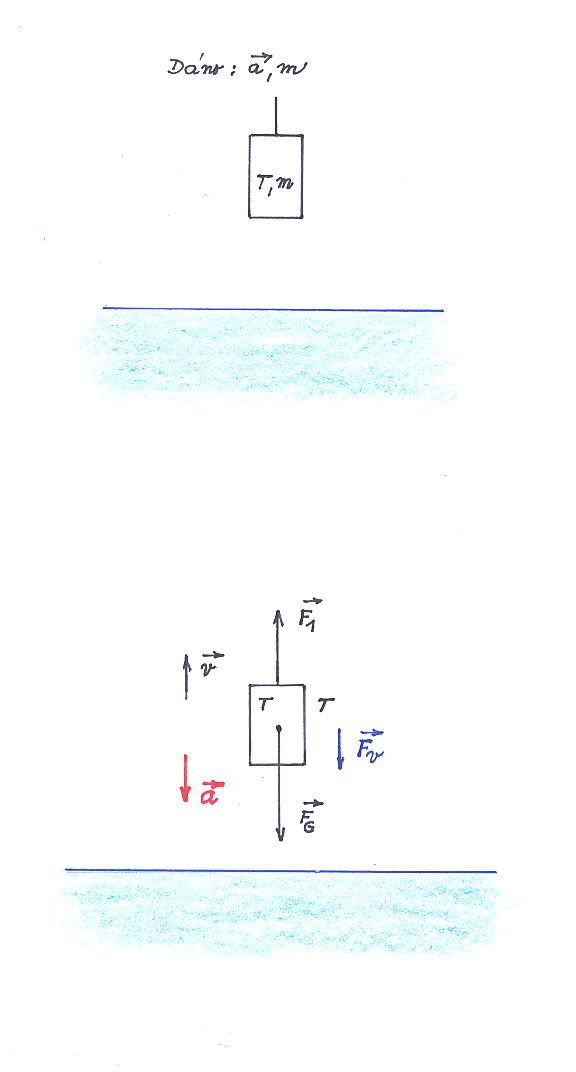
. Její velikost a směr by bylo možno určit, kdyby byl např. znám úhel α.

Řešení je znázorněno v obr. 2.

Doporučení: Řešte tento příklad pro T v bodech .

****

Obr. 2

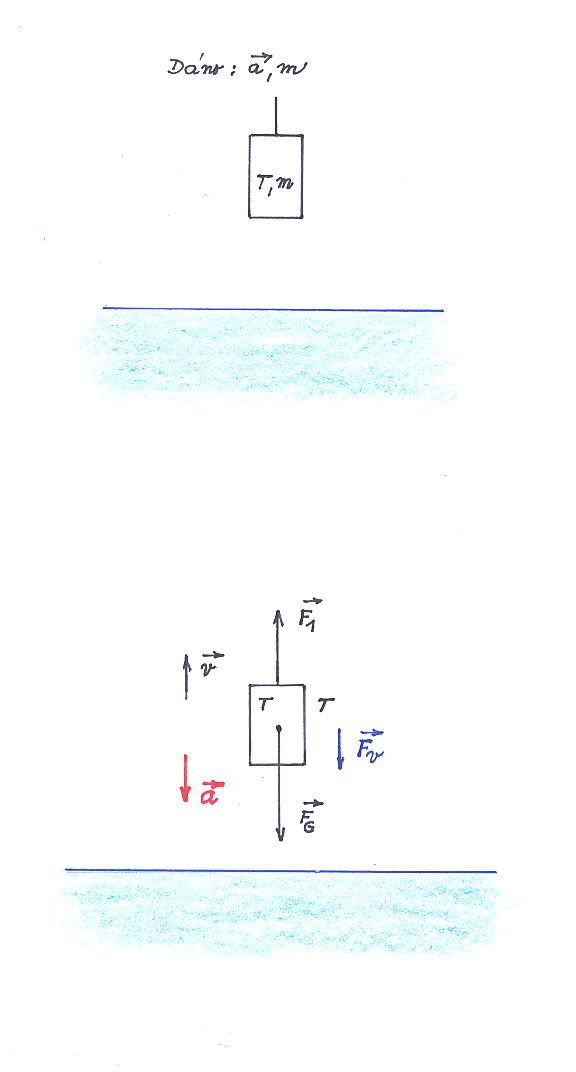
****Příklad 2**

(Jedná se PŘÍKLAD 3. 10 z [1], s. 41.)

Těleso T o hmotnosti 80 kg zvedáno jeřábem ve svislém směru s klesající rychlostí se zrychlením o velikosti 1,5 m·s-1. Řešte úkoly 1, 2, 3.

Obr. 3

***Řešení:***

******

1. T stoupá, jeho rychlost se zmenšuje, míří dolů. Viz obr. 4.

2. , … 1,2·102 N, .

3. a) , 8,0·102 N, b) síla , kterou působí lano. Míří svisle vzhůru a platí pro ni , 6,8·102 N.

Obr. 4

**Úloha 1**

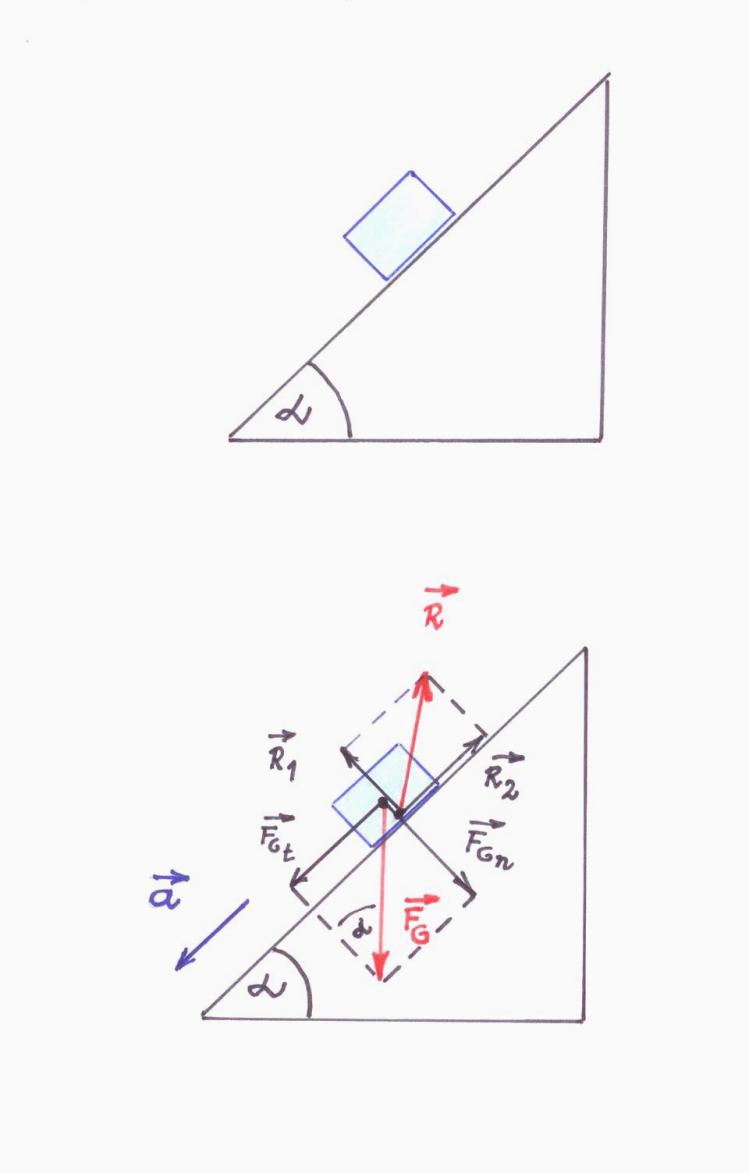
(Jedná se úlohu 3.2 U z [1], s. 82.)

V kabině výtahu, který začíná stoupat se zrychlením o velikosti 2 m·s-2, leží bedna T o hmotnosti 50 kg. Řešte úkoly 1, 2, 3.

[Výsledky: 1. , 2 m·s-2, 2. , 100 N, 3., 500 N, – síla, kterou působí podlaha, , 600 N.]

**Příklad 2**

(Příklad vznikl úpravou úlohy 14 C z [2], s. 135.)



Součinitel smykového tření v situaci znázorněné na obr. 5 je 0,20. Jaké zrychlení má kostka, která klesá podél nakloněné roviny? ( 60O.)

Obr. 5

***Řešení:***

Na kostku působí tíhová síla a síla od nakloněné roviny, pro kterou platí , viz obr. 6. je třecí síla. Pro výslednou sílu platí: .

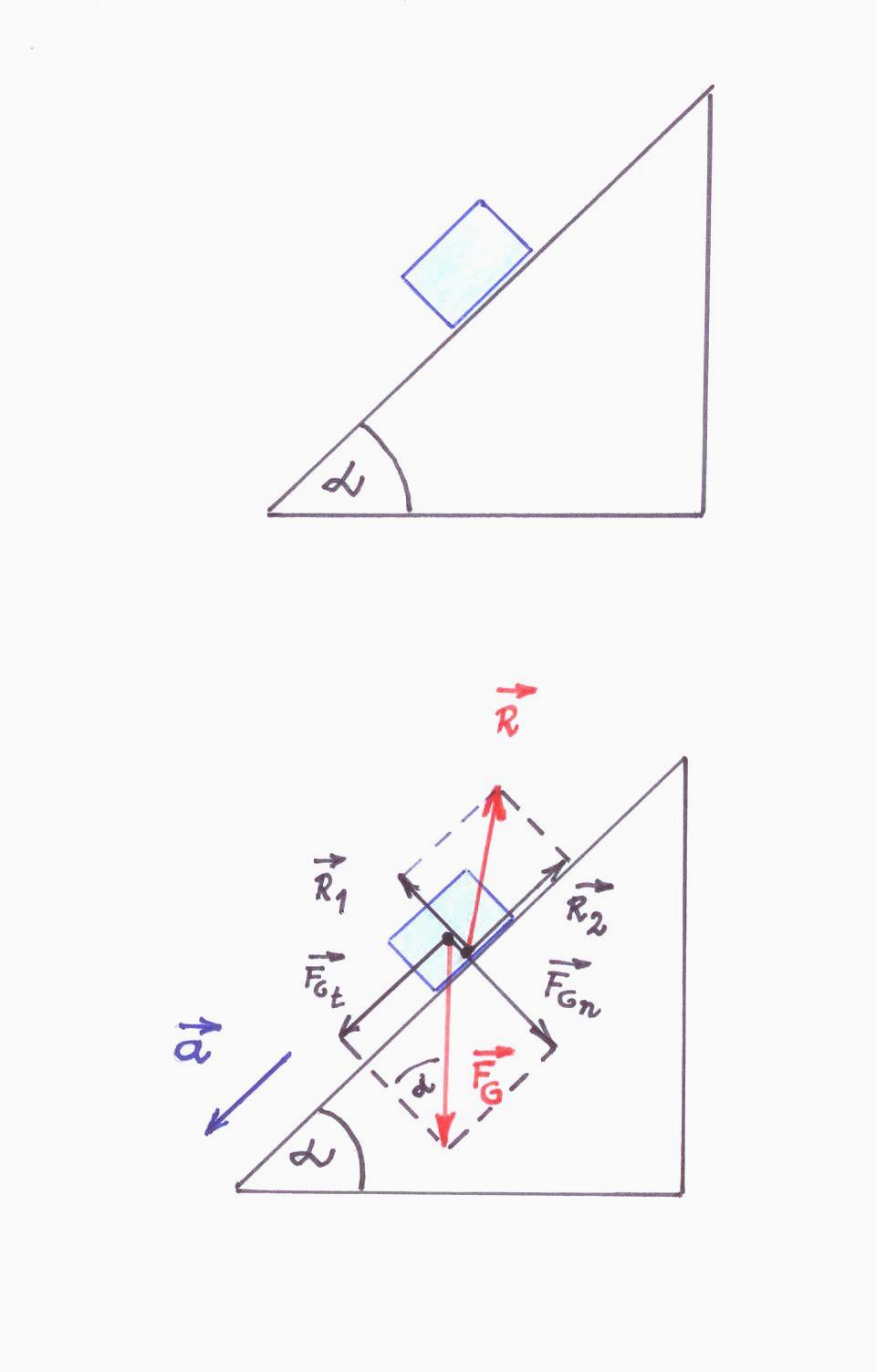
Velikosti sil vyjádříme takto: , . Pro velikost výsledné síly dostaneme:

.

Velikost zrychlení je

7,7 m·s-2.

Zrychlení má směr nakloněné roviny. (výsledná síla není pro přehlednost do obr. 6 zakreslena.)



Doplňující úkol: Jaké zrychlení má kostka, která byla vržena podél nakloněné roviny vzhůru a dosud stoupá?

Obr. 6

**Úloha 2**

(Jedná se úlohu 24 Ú z [2], s. 136.)

Vepřík klouže po dřevěné skluzavce o úhlu sklonu 35O dvakrát déle, než kdyby skluzavka byla dokonale hladká. Určete součinitel smykového tření.

Návod: Situaci si v obou případech načrtněte a zakreslete všechny síly, které na vepříka působily.

[Výsledek: 0,53.]

**Literatura:**

[1] Šantavý, I., Trojánek, A.: *Fyzika. Příprava k přijímacím zkouškám na vysoké školy.*

Prometheus, Praha 2000. ISBN 80-7196-138-8.

[2] Halliday, D., Resnick, J., Walker, J.: *Fyzika*. *(Vysokoškolská učebnice obecné fyziky.)*

VUT v Brně - nakladatelství VUTIUM a Prometheus, Brno 2001. Dotisk 2003.

ISBN 80-214-1868-0.

**Zdroje obrázků:**

Obr. 1 – 6 zhotovil Aleš Trojánek a jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení.