

## PRACOVNÉ LISTY PRE ŽIAKOV

### Pomôcky pre každú dvojicu žiakov

- 1 väčší balónik
- 4 papierové pásy alebo hrubá niť s dĺžkou najmenej 30 cm (papier má mať šírku približne 2 cm)
- ohybné pravítka
- 1 zvýrazňovač
- zošit na zaznačovanie výsledkov – tzv. vedecký denník
- nožnice
- ceruzka alebo pero
- 4 – 5 gumičiek alebo niť na zavieranie balónika
- väčšie sponky na papier

### Úloha 2: Model rozširujúceho sa vesmíru

#### Cieľom tejto úlohy je ilustrovať myšlienku rozširujúceho sa Vesmíru:

1. K tomu je potrebné pri sebe mať: balónik, ohybné pravítko, zvýrazňovač, kus papiera na merania a kópiu týchto inštrukcií.
2. Pomocou zvýrazňovača na povrch balónika nakreslite cca 11 – 15 bodiek, a to ešte pred jeho nafúknutím a potom zľahka nafúknite balón a očísľujte 11 z nich.
3. Nafúknite balónik, až kým nedosiahne veľkosť päste. Nenaľufujte balónik príliš veľmi!
4. Zviažte balónik pomocou gumičky, resp. nite.
5. Podrobne a celými vetami popíšte, čo sa stalo s bodmi (a ich relatívnou polohou).
6. Pomocou pravítka zmerajte vzdialenosti medzi bodom 1 (to je váš „počiatočný bod“) a bodmi, ktoré sú k nemu najbližšie, a zaznamenajte ich do príslušného stĺpca v tabuľke nižšie (Čiastočne nafúknutý balónik, meranie pomocou pravítka). Počas merania nesmiete ohýbať povrch balónika!
7. Pomocou papiera, resp. nite zmerajte vzdialenosti medzi bodom číslo 1 a ostatnými číslovanými bodmi. Aké sú rozdiely oproti predchádzajúcej metóde merania? Zaznamenajte ich do príslušného stĺpca v tabuľke nižšie (Čiastočne nafúknutý balónik, meranie pomocou papiera, resp. nite).
8. Pomalým nafúknutím dvakrát zväčšite veľkosť balónika. Nepreháňajte to s nafukovaním!
9. Zopakujte vyššie uvedené dve metódy na meranie vzdialenosti na nafúknutom balóniku a zaznamenajte ich do tabuľky v stĺpcoch „Nafúknutý balónik“ .

#### 10. Odpovedzte na nasledujúce otázky:

- a) Ak body na balóniku predstavujú galaxie, zväčšujú sa pri nafúknutí balónika? Prečo si myslíte, že je to tak, alebo nie je to tak?
- b) Aký je vzťah medzi rýchlosťou galaxií vzdalujúcich sa od seba a pôvodnou vzdialenosťou medzi nimi? Ako sa volá tento zákon?
- c) Ktorá z vyššie uvedených dvoch metód merania vzdialenosti bola presnejšia? Prečo?
- d) Čo je ťažšie vymerať pre astronóma – červený posun galaxie (odrážajúci rýchlosť, ktorou sa galaxia vzdaluje), alebo vzdialenosť Zeme od galaxie? Prečo? Vysvetlite svoju odpoveď.

ČIASŤOČNE NAFÚKNUTÝ BALÓNİK				NAFÚKNUTÝ BALÓNİK				
BOD	Počiatočná vzdialenosť od bodu 1 vymeraná pomocou pravítka.	Počiatočná vzdialenosť od bodu 1 vymeraná pomocou papiera, resp. nite.	Rozdiel medzi oboma meraniami.	BOD	Počiatočná vzdialenosť od bodu 1 vymeraná pomocou pravítka.	Počiatočná vzdialenosť od bodu 1 vymeraná pomocou papiera, resp. nite.	Rozdiel medzi oboma meraniami.	Rozdiel medzi čiastočne nafúknutým balónikom a úplne nafúknutým balónikom.
2				2				
3				3				
4				4				
5				5				
6				6				
7				7				
8				8				
9				9				
10				10				
11				11				