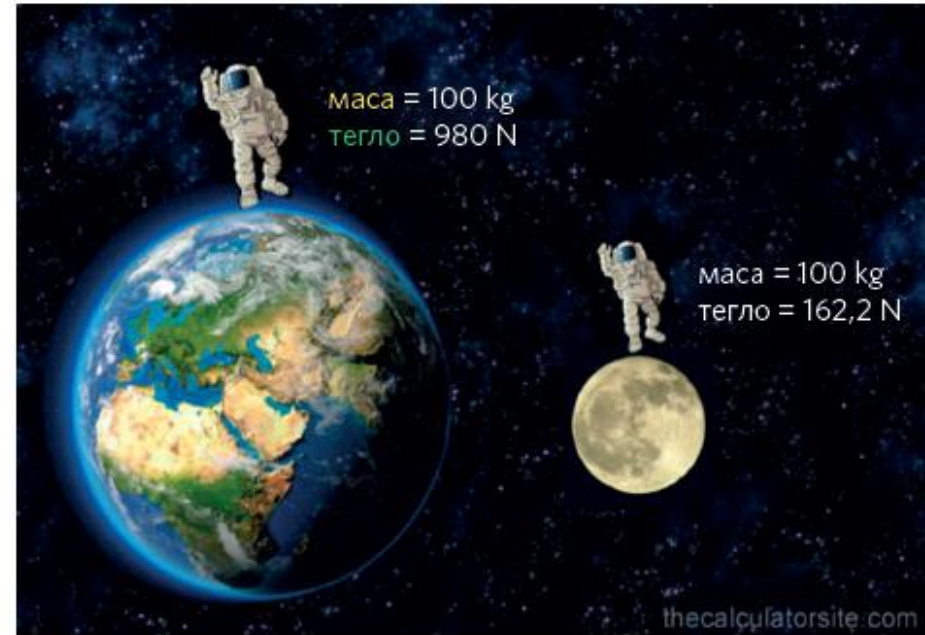


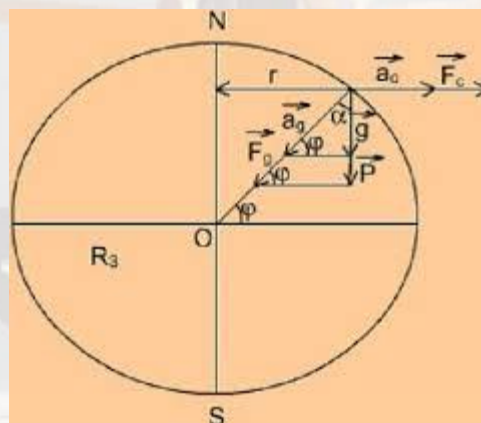
Везни. Принцип на действие.
Класификация. Работа с везни.
Разчитане на свидетелства за
калибриране и анализ на
резултатите. Определяне период
на калибриране.

Цветомир Петков
БИМ, ГД НЦМ, отдел МИ
[Ts.Petkov@ bim.government.bg](mailto:Ts.Petkov@bim.government.bg)

Маса и тегло



Земно ускорение



$$g = a_g \cdot (1 - 0.0052 \cdot \cos^2 \varphi),$$

$$\text{където } a_g = 9.8322 \text{ m/s}^2$$

Приблизителната му средна стойност е $9,80665 \text{ m/s}^2$. Средна в случая означава на географска ширина $45,5^\circ$ при морското равнище. Действителните стойности варират от $9,789 \text{ m/s}^2$ на екватора до $9,823 \text{ m/s}^2$ на полюсите.

Земно ускорение

Гравитационното (земното) ускорение на височина h над земната повърхност

$h, \text{ km}$	$g, \text{ m/s}^2$	$h, \text{ km}$	$g, \text{ m/s}^2$
0	9,8066	20	9,7452
1	9,8036	50	9,6542
2	9,8005	80	9,5644
3	9,7974	100	9,505
4	9,7943	120	9,447
5	9,7912	500	8,45
6	9,7882	1000	7,36
8	9,7820	10 000	1,50
10	9,7759	50 000	0,125
15	9,7605	400 000	0,0025

Класификация на везните

Клас на точност	Стойност на проверочно скално деление e	Брой на проверочните скални деления n		Минимален товар Min
		минимален	максимален	(Долна граница)
Специален I	$0.001 \text{ g } \pm e$	50000	-	100e
Висок II	$0.001 \text{ g } \pm e \pm 0.05 \text{ g}$	100	100000	20e
	$0.1 \text{ g } \pm e$	5000	100000	50e
Среден III	$0.1 \text{ g } \pm e \pm 2 \text{ g}$	100	10000	20e
	$5 \text{ g } \pm e$	500	10000	20e
Обикновен IIII	$5 \text{ g } \pm e$	100	1000	10e

Работа с везни

Методи за измерване:

- Пряко измерване;
- Компараторен режим;
- Концентриран товар;
- Плавно натоварване/разтоварване;

Условия за работа с везни:


- Везната не се гаси от електрическата мрежа;
- Условия за намаляване на вибрациите;
- Избягвайте пряко слънчево греење;
- Условия за намаляване на въздушния поток;
- Условия за намаляване на електромагнитните смущения;
- Стриктно спазване на препоръките на производителя;
- Спокоен и концентриран оператор.

Свидетелство за калибриране

Резултати от калибрирането:

Calibration results:

Товар /Load/	Показание на везната /Indication/	Грешка /Error/	Повторяемост /Repeatability/		Разширена неопределеност /Total measuring uncertainty/
			Средноквадратично отклонение /Standard deviation/	Неопределеност /Uncertainty/	
L	I	Ecal	Sr	Urep	U
kg	kg	kg	kg	kg	kg
1,0000	1,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0002
3,0000	3,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0002
5,0000	5,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0003
7,0000	7,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0003
10,0000	10,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0004
15,0000	15,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0006
20,0000	20,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0008
25,0000	25,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0010
30,0000	30,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0011
35,0000	35,0003	0,0003	0,0001	0,0001	0,0013

Ексцентрично натоварване /Eccentricity/			
Позиция /Position/	Товар /Load/	Показание на везната /Indication/	Неопределеност /Uncertainty/
	L	I	Uecc
	kg	kg	kg
1	12,0000	12,0000	0,00020
2	12,0000	11,9993	
3	12,0000	12,0000	
4	12,0000	12,0005	
5	12,0000	11,9995	

Декларираната разширена неопределеност от измерването е изразена като стандартна неопределеност, умножена по множител на покритие $k=2$, което за нормално разпределение съответства на вероятност на покритие приблизително 95 %. Стандартната неопределеност на измерване е определена в съответствие с публикация на EA, EA-4/02, M.2013.

Свидетелство за калибриране

Метрологична проследимост:

Metrological traceability:


1. Контролен еталон № 15872 със свидетелство за калибриране № 23В-ИМОП/31.08.2018 г.
2. Работен еталон № 3-02 със свидетелство за калибриране № 16В-ИМОП/13.02.2020 г.
3. Контролен еталон № 15889 със свидетелство за калибриране № 24В-ИМОП/31.08.2018 г.
4. Работен еталон № 3-03 със свидетелство за калибриране № 25В-ИМОП/31.08.2018 г.
5. Работен еталон № 3-01 със свидетелство за калибриране № 26В-ИМОП/31.08.2018 г.
6. Работен еталон № 15873 със свидетелство за калибриране № 29В-ИМОП/01.10.2018 г.

Резултати:

Results:

Нарастващ товар

Номинална маса <i>Nominal mass, kg</i>	Грешка, <i>Error, g</i>	Разширена неопределеност с ексцентричност, <i>Expanded uncertainty with eccentricity, g</i>	Разширена неопределеност без ексцентричност, <i>Expanded uncertainty without eccentricity, g</i>
1	0,0	4,5	0,9
3	0,0	4,5	0,9
5	0,0	4,5	0,9
10	0,0	4,5	0,9
15	0,0	4,5	0,9
20	0,0	4,5	0,9
30	0,0	4,5	0,9
40	1,0	4,5	0,9
50	3,0	4,5	0,9
60	3,0	4,5	0,9



**Благодаря Ви за
вниманието!!!**

Цветомир Петков
БИМ, ГД НЦМ, отдел МИ
Ts.Petkov@bim.government.bg