

BIOMECHANIKA 1

Běhy do schodů

pracovní list

Potřebné vybavení: stopky (na mobilu), kalkulačka

Postup:

1. Vyberte ze skupiny nejtěžšího a nejlehčího žáka a zapište si jejich hmotnost.
2. Stopněte oběma čas, za který vyběhnou po schodech 1 patro.
3. Zjistěte výšku patra.
4. Vypočítejte pro oba žáka práci, kterou vykonali při vyběhnutí a průměrný výkon, se kterým při tom pracovali.
5. Srovnejte jejich práce a výkony

Zápis do sešitu: stručný popis zadání, naměřené hodnoty, stručně výpočet a zhodnocení.

BIOMECHANIKA 1

Běhy do schodů

metodické poznámky

Nutné znalosti: práce, výkon, nakloněná rovina
Zařazení: práce, výkon - opakování a utvrzování

Potřebný čas: 15min

Vybavení učitele: pracovní listy
Vlastní vybavení žáků: stopky (na mobilu), kalkulačka

Postup:

1. Rozdělte žáky do skupin (trojice až čtveřice)
2. Rozdejte pracovní listy a nechte je pracovat samostatně

Závěr: každá skupina nahlásí výsledky, zapisujete je na tabuli a nakonec okomentujete.

Poznámky: pokud chcete, aby se měření neprotahovalo, prozradte žákům výšku patra. Při měření běhů by měl dohlížet učitel.

Varianty: nechejte běžat jednu skupinu jedno patro, druhou skupinu dvě patra a třetí skupinu tři patra. Případně jedna skupina může běžat s batohem o známé hmotnosti na zádech a druhá nalahko.

BIOMECHANIKA 2

Tlakové zatížení nohy

pracovní list

Potřebné vybavení: čtverečkový papír, tužka, kalkulačka, pravítko

Postup:

1. Vyberte ze skupiny toho, kdo zná svou hmotnost.
2. Vybraný jedinec si zuje botu a obkreslí svou nohu na čtverečkový papír.
3. Pomocí čtvercové metody určete plochu jeho nohy.
4. Ze známé plochy a hmotnosti spočítejte, jaký tlak vyvolá jeho tíha v místě dotyku nohy s podložkou, pokud stojí na jedné noze (tj. celá tíha je na jedné noze).
5. Určete tlak, který vyvolává jeho tíha, pokud stojí na obou nohách současně.
6. Změřte pravítkem rozměry jeho hlezenního kloubu (kotníku) a odhadněte jeho plochu.
7. Vypočítejte tlak vyvolaný stáním na jedné noze v hlezenním kloubu.
8. Jaké tlaky budou vznikat, pokud člověk nestojí ale poskakuje?

Zápis do sešitu: stručný popis zadání a výpočtu, naměřené a spočítané hodnoty, zhodnocení.

BIOMECHANIKA 2

Tlakové zatížení nohy

metodické poznámky

Nutné znalosti: tíha těles, tlak, čtverečková metoda určení plochy

Zařazení: tlak - opakování a utvrzování látky

Potřebný čas: 15-20min

Vybavení učitele: pracovní listy a čtverečkový papír pro žáky

Vlastní vybavení žáků: tužka, kalkulačka, pravítko

Postup:

1. Rozdělte žáky do skupin (dvojice-trojice)
2. Rozdejte pracovní listy a nechte je pracovat samostatně
3. V případě potřeby jim naznačte, jak se měří plocha pomocí čtvercové sítě.

Závěr: každá skupina nahlásí výsledky, zapisujete je na tabuli a nakonec okomentujete.

Možné návstavy: lze srovnat tlaková zatížení nohy s mezními pevnostmi stavebních materiálů - u cihly je to 15MPa (www.kmbeta.cz), u dřeva 20-60MPa ve směru vláken (wood.mendelu.cz).

Další možností je srovnat tlak vyvolaný nohou u podlahy s tlakem vyvolaným osobním automobilem - Dacia MPV má hmotnost cca 1500kg a každá z jejích pneumatik se dotýká silnice na ploše cca 16x11cm. Vyvolává proto tlak $15000 / 0,0704 = 213\text{kPa}$. To je téměř 5x větší tlak než u jedné nohy - člověk bez problémů projde i terénem, ve kterém se osobní auto zaboří ...

BIOMECHANIKA 3

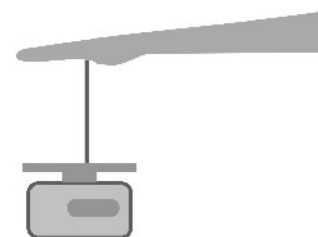
Tlaková odolnost kůže

Potřebné vybavení: digitální váha, dvě dřevěné tyčinky, kalkulačka, pravítko

Postup:

1. Položte váhy na stůl a zapněte je. Vyberte dva členy skupiny.
2. Vezměte jednu tyčinku, postavte ji na misku vah a shora na ni tlačte otevřenou dlaní.
3. Postupně zvětšujte svou sílu, dokud nepřejde pocit tlaku do pocitu bolesti.
4. Z údajů váhy a ze změřených rozměrů hranolku vypočítejte, jaký byl tlak mezi hranolkem a dlaní (mezní tlak pokožky).
5. Pokud nedosáhnete pocitu bolesti, pracujte s nejvyšší změřenou hodnotou.
6. Měření zopakujte pro oba hranolky a pro oba vybrané členy.

pracovní list



Zápis do sešitu: stručný popis zadání a výpočtu, naměřené a spočítané hodnoty, zhodnocení.

BIOMECHANIKA 3

Tlaková odolnost kůže

metodické poznámky

Nutné znalosti: vztah mezi hmotností a tíhou, výpočet plochy z rozměrů, definice tlaku
Zařazení: tlak (pevná tělesa) - opakování a utvrzování látky

Potřebný čas: 15min

Vybavení učitele: pracovní listy, digitální váhy, dva typy dřevěných hranolků délky cca 10cm - například modelářský hranolek 4x4mm a špejle (pokud žáci neznají vzoreček pro plochu kruhu, plochu špejle jim řekněte)

Vlastní vybavení žáků: tužka, kalkulačka

Postup:

1. Rozdělte žáky do skupin (dvojice až trojice)
2. Rozdejte pracovní listy a nechte je pracovat samostatně

Závěr: každá skupina nahlásí výsledky, zapisujete je na tabuli a nakonec okomentujete.

Možné nástavby: po určení maximálního tlaku mohou testovat různě velké tlaky a srovnávat, jak se s nimi pokožka vyrovnává (plastická deformace, zrudnutí, ...)

BIOMECHANIKA 4

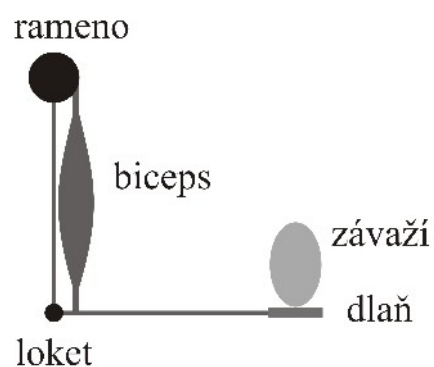
Namáhání bicepsu

pracovní list

Potřebné vybavení: pravítko, kalkulačka

Postup:

1. Vyberte ze skupiny jednoho žáka.
2. Představte si, že má paži v poloze podle obrázku a na dlani 10kg závaží.
3. Najděte osu otáčení loketního kloubu a místo uchycení bicepsu na předloktí.
4. Změřte vzdálenosti potřebné k bodu 5.
5. Určete, jak velkou silou musí působit biceps při klidovém držení 10kg závaží.



Zápis do sešitu: stručný popis zadání a výpočtu, naměřené a spočítané hodnoty, zhodnocení.

BIOMECHANIKA 4

Namáhání bicepsu

metodické poznámky

Nutné znalosti: tíha těles, moment síly, rovnováha momentů

Zařazení: rovnováha momentu sil - opakování a utvrzování látky

Potřebný čas: 15min

Vybavení učitele: pracovní listy

Vlastní vybavení žáků: tužka, kalkulačka

Postup:

1. Rozdělte žáky do skupin (dvojice až trojice)
2. Rozdejte pracovní listy a nechte je pracovat samostatně

Závěr: každá skupina nahlásí výsledky, zapisujete je na tabuli a nakonec okomentujete.

Možné nástavby: doplňte úvahy o tom, které další svalové skupiny se zapojují do držení závaží. Na SŠ můžete doplnit úvahy o zatížení bicepsu při obecné poloze předloktí (je síla větší, menší, stejná).

BIOMECHANIKA 5

Rozložení tíhy při kliku

pracovní list

Potřebné vybavení: svinovací metr, tužka, kalkulačka



Postup:

1. Vyberte ze skupiny toho, kdo zná svou hmotnost.
2. Vybraný jedinec si lehne na stůl do polohy, jako by chtěl dělat kliky. Polohu jeho těžiště zjistíte tak, že ho budete vysouvat nohama mimo okraj stolu tak dlouho, dokud se nezačne překlápět (je nutné, aby po celou dobu dokázal ležet napnutý).
3. Opět si lehne "do kliku". Změřte vzdálenost jeho těžiště od špiček jeho nohou a od podepřených rukou.
4. Vypočítejte jeho tíhu a rozložení jeho tíhy na ruce a nohy.
5. Odhadněte, jak se změní zatížení rukou, pokud klikující člověk nemá nohy u sebe ale roztažené do šířky.

Zápis do sešitu: stručný popis zadání a výpočtu, naměřené a spočítané hodnoty, zhodnocení.

BIOMECHANIKA 5

Rozložení tíhy při kliku

metodické poznámky

Nutné znalosti: tíha těles, těžiště, rozklad tíhy do dvou podpěr
Zařazení: rozklad síly - opakování a utvrzování látky

Potřebný čas: 15-20min

Vybavení učitele: pracovní listy a svinovací metry
Vlastní vybavení žáků: tužka, kalkulačka

Postup:

1. Rozdělte žáky do skupin (trojice až čtveřice)
2. Rozdejte pracovní listy a nechte je pracovat samostatně

Závěr: každá skupina nahlásí výsledky, zapisujete je na tabuli a nakonec okomentujete.

Možné nastavby: doplňte úvahy o tom, které svalové skupiny se zapojují do kliku. Můžete taky měřit rychlost kliku a srovnat ho s dobou volného pádu ze stejné výšky (u výkonných sportovců jsou to srovnatelné časy).