

Te rešitve so napisane pretežno za učitelje. Učencem naj učitelji rešitve interpretirajo na način, primeren njihovi razvojni stopnji. Pri tem naj se ne izogibajo uporabi novih pojmov, ki so opisani in razloženi v teh rešitvah. Z rabo se bodo ti pojmi v glavah učencev prej udomačili.

#### 2. IN 3. RAZRED

1	2	3 A	3 B	3 C	3 D	4 A	4 B	4 C	4 D	4 E	4 F	5
C	B	D	N	D	N	4	6	3	1	2	5	F
6	7	8 A	8 B	9	10	11	12					
A		D	D		B	A	D					

#### 1. naloga

Ko vosek dovolj segrejemo, se tali. Ko trdne snovi segrevamo, se pričnejo taliti.

#### 2. naloga

Ko kanemo kapljo staljenega voska v vodo, se v vodi hitro ohladi in strdi. Trden vosek na vodi plava.

#### 3. naloga

Podobno kot vosek se pri segrevanju in ohlajanju obnašata maslo in čokolada.

#### 4. naloga

Pravilno zaporedje korakov pri barvanju voska je tako: prelomimo čajno svečko (1, D) in jo damo v prazno posodico čajne svečke, ki je nad plamenom druge sveče (2, E). Vosek segrevamo, da se tali (3, C), in vanj dodamo košček barvaste voščenske (4, A). Tali se tudi voščenska, pomešamo staljeno voščenko s staljenim voskom (5, F) in naposled obarvan vosek vlijemo v model (6, B).

#### 5. naloga

Če v model hkrati vlijemo staljena rdeč in rumen vosek, se tekočini premešata, preden se toliko ohladita, da se vosek strdi. Ko se vosek ohladi in strdi, je oranžen.

#### 6. naloga

Največja jajca leže noj. Tudi tiranozavri so legli jajca, ki so bila zelo verjetno večja kot so danes nojeva, ampak tiranozavrov danes ni več.

### 7. naloga

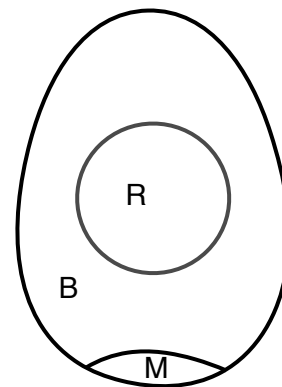
Jajce, iz katerega se izvali in razvije petelin, izleže kokoš.

### 8. naloga

Iz istega surovega beljaka lahko naredimo sneg dvakrat in tudi štirikrat zapored.

### 9. naloga

Rumenjak je v sredini jajca, okoli rumenjaka je beljak. Zračni mehurček je med beljakom in ob lupini jajca, običajno na debelejši strani jajca, a ne nujno. Pomembno je, da je narisano tik ob lupini.



### 10. naloga

Po klanecu se lahko naravnost, a ne popolnoma v smeri proti dnu klanca od teles na slikah kotili le valj, ki ga na vrh klanca postavimo postrani.

### 11. naloga

Od teles na slikah potrebuje za *čisto* kotaljenje po istem klanecu z vrha do vznožja klanca najmanj časa frnikola.

Na čas kotaljenja telesa po klanecu vpliva to, kako je okoli osi, okoli katere se telo pri kotaljenju vrti, porazdeljena njegova masa (*vztrajnostni moment* telesa). V okvirih natančnosti, s katero lahko izvedemo ta preprosti poskus, ugotovimo, da se majhna in velika frnikola (obe polni krogli) prikotalita do vznožja klanca hkrati; da se hkrati prikotalita steklena frnikola in polna lesena krogla. Podobno se hkrati prikotalita manjša in večja valjasta baterija, poln kovinski ali poln lesen valj. Ko po klanecu spustimo sočasno polno kroglico in poln valj, pa je na dnu klanca prva kroglica.

*Čisto* kotaljenje imenujemo tako kotaljenje, kjer telo po podlagi nič ne spodrsava.

### 12. naloga

Dva različno velika plastična kozarčka, zlepljena skupaj, kot kaže slika, se kotalita po obeh skrajnih robovih vsakega od kozarčkov enako, kot bi se kotalilo telo z dvema različno velikima kolesoma, *togo* vpetima na isto gred (os), ali pa, kot bi se po klanecu kotalil prisekan stožec; zavija v smer roba z manjšim premerom. Pravilna je sled (D). Najenostavneje to preverimo s poskusom.

*Togo* je telo, ki ne spreminja svoje oblike, niti je ne spreminjajo posamezni deli tega telesa. Posamezni deli togega telesa ostajajo, *en glede na drugo*, v istih legah, tudi če se telo kot celota giblje. Posamezna kost v človeškem telesu je toga, dve kosti skupaj, povezani v sklepu, pa nista togi, ker se lahko gibljeta ena glede na drugo (razen, če sta v istem mavcu...).

Dve kolesi, *togo* povezani preko iste gredi, se vrtita skupaj z gredjo. Ko se za cel obrat zavrti eno kolo, se za cel obrat zavrtita tudi gred in drugo kolo, ne glede na to, ali je njegov premer večji ali manjši od premera prvega kolesa. Če sta kolesi različno veliki, bosta z enim obratom na podlagi, kjer ne spodrsavata, opravili različni poti. Večje kolo naredi daljšo pot kot manjše kolo, vozilo s takima kolesoma pa zato zavija v tisto smer, kjer je manjše kolo. Čim večja je razlika v velikostih (premerih) koles, tem bolj ostro vozilo zavija. Če sta kolesi enaki, vozi naravnost.

Če bi lončka na vrh klanca postavili postrani; tako, da bi bil manjši lonček nižje na klanecu kot večji, bi se po klanecu odkotalila po sledi (E). Poskusite.

## Komentar na poskus PO KLANCU NAVZDOL

Ko ste po klancih sočasno kotalili kroglice in valje iz plastelina, ste verjetno opazili, da se po klancu hitreje prikotali večja kroglica od manjše, in večji valj od manjšega.

Če ste poskus ponovili s **togimi** telesi - valjastimi baterijami različnih velikosti, frnikolami različnih velikosti - izid poskusa zelo verjetno ni bil več tako prepričljiv, še posebej, če je bil klanec gladek in tog. Včasih se je morda celo zgodilo, da sta se po klancu prej prikotalila manjši valj in kroglica kot večji telesi.

Na izid tega poskusa bistveno vpliva **kotalno trenje**. *Kotalno trenje* je pojem, s katerim opišemo izgube energije pri kotaljenju, ki so posledica neprožnih deformacij telesa, ki se kotali, in podlage, po kateri se kotali. Če so telesa in podlaga togi, je kotalno trenje majhno. Če so plastični (se deformirajo in ostanejo deformirani), je kotalno trenje večje. Tudi v vsakdanjem življenju imamo izkušnje s kotalnim trenjem; vedno, ko se vozimo s kolesom, na primer. Slabo napihnjene zračnice, mehka podlaga (pesek, trava, suha mivka), manjša kolesa - vse to vpliva na večje kotalno trenje. To jasno občutimo med kolesarjenjem, ker vlagamo precej več **dela** v poganjanje gonilk. Pri poskusu s kotaljenjem manjšega in večjega enako oblikovanega telesa iz plastelina so energijske izgube relativno večje pri majhnih telesih, zato pri kotaljenju po klancu manjša telesa zaostanejo za večjimi telesi.

Poleg tega se plastelin na podlago lepi, kar tudi vpliva na poskus.

Ko bodo učenci pri fiziki v srednji šoli obravnavali idealno kotaljenje (idealno toga telesa po togi podlagi se kotalijo brez izgub energije), bodo izračunali, da na čas kotaljenja takega telesa po klancu nič ne vpliva velikost telesa. Vedno pa na čas kotaljenja vpliva porazdelitev mase telesa okoli osi. Pri večjih hitrostih pa tudi zračni upor.