

53.053
S.S.K.

中学物理习题精选和题解

沙斯可爾斯卡婭 愛爾青著

人 民 教 育 出 版 社



中学物理习题精选和题解

沙斯可爾斯卡婭 愛爾青 著

周孝謙 許冠仁 韓榮龍 譯
丁厚昌 周万生

人 民 教 育 出 版 社

這本書是饒有趣味的物理習題的選集。其中大多數是莫斯科大學為中學生們所擬的競賽題。

這本書雖然是為中學 7—10 年級對物理學感興趣的學生編輯的，但是對中學物理教師們也是很有幫助的。

*

М. П. ШАСКОЛЬСКАЯ
и И. А. ЭЛЬЦИН
ИЗБРАННЫЕ ЗАДАЧИ ПО ФИЗИКЕ

本書根據蘇聯國立技術理論書籍出版社

一九四九年俄文版譯出

*

中學物理習題精選和題解

[蘇聯] 沙斯可爾斯卡婭 著
愛 爾 齊

周孝謙 許冠仁 韓泰龍 譯
丁厚昌 周萬生

北京市書刊出版登記證許出字第 2 號

人 民 教 育 出 版 社

北 京 景 山 東 街

新華書店發行 北京市印刷二廠印裝

統一書號：7012.116 字數：94 千

開本：850×1168 1/32 印張：4 $\frac{1}{8}$

1955 年 4 月第一版 1956 年 1 月第二版

1953 年 6 月第八次印刷

229,001—263,000 冊

定價 (6) 0.42 元

原 編 者 序 言

多年來，以M. B. 羅蒙諾索夫命名的國立莫斯科大学物理系爲中學生們舉行了物理方面的競賽。在這些競賽中和預習中所出的習題，在本質上，當然與中學生們在學校裏所演算的習題有區別。在競賽中的習題，自然要比中學裏的習題難些。解答這些習題需要更大的機智。然而，在中學裏所獲得的物理知識已經足夠解答這些習題中的大部份了。其中只有少數習題需要具有超出中學教科書範圍的知識。

這些在競賽中所出的習題對那些對物理很感興趣的中學生可能是有好處的。解答這些習題或者仔細地分析所附的解答，可以幫助中學生們在考慮具體問題時如何應用他們在學校裏所獲得的知識。本習題集的出版是從這樣的想法出發的。

大學物理系的許多教師和學生們都參加了擬定和選擇這些習題的工作。遺憾得很，在這裏，我們不可能把那些參加工作同志的名單全部列舉出來，而只能舉出一部分。

除了本習題集的編者，國立莫斯科大学的教授：С. Г. 卡拉希尼柯夫，А. Б. 姆洛捷夫斯基，С. П. 斯脫里爾柯夫，В. И. 伊維爾諾娃，С. Т. 柯諾別也夫斯基，К. Ф. 却渥陀爾契克，副教授И. А. 耶柯夫里夫，Д. В. 雪夫興，助教В. П. 沙利諾夫，數學物理碩士Э. И. 阿捷羅維契，莫斯科大学從前的學生和現在的學生，巴特各利茨基，賀希奇斯，斯太羅濱斯基，蓬伽爾特，斯維尼柯夫，里比爾曼，蓋爾清書契也參加了擬定習題的工作。

С. 哈依肯

莫斯科 1949 年

目 錄

第一部分 預習題

7—8 年級預習題 (1—32 題)	5
9—10 年級預習題 (33—90 題)	20

第二部分 競賽題

1939 年競賽 (9—10 年級)	63	第一屆 (7 年級)	92
第一屆	63	第一屆 (8—9 年級)	93
第二屆	66	第一屆 (10 年級)	95
1940 年競賽 (9—10 年級)	69	第二屆 (7 年級)	97
第一屆	69	第二屆 (8—9 年級)	99
第二屆	72	第二屆 (10 年級)	100
1941 年競賽	74	1947 年競賽	102
第一屆 (7—8 年級)	74	第一屆 (7 年級)	102
第一屆 (9—10 年級)	76	第一屆 (8—9 年級)	104
第二屆 (7—8 年級)	78	第一屆 (10 年級)	106
第二屆 (9—10 年級)	80	第二屆 (7 年級)	107
1944 年競賽	82	第二屆 (8—9 年級)	110
第一屆	82	第二屆 (10 年級)	112
第二屆	84	1948 年競賽	114
1945 年競賽	86	第一屆 (8 年級)	114
第一屆 (7—8 年級)	86	第一屆 (9 年級)	116
第一屆 (9—10 年級)	87	第一屆 (10 年級)	118
第二屆 (7—8 年級)	89	第二屆 (8 年級)	121
第二屆 (9—10 年級)	90	第二屆 (9 年級)	124
1946 年競賽	92	第二屆 (10 年級)	127

第一部分 預習題

7—8 年級預習題

1. 二男孩 A 和 B , 爲了要知道他們中間誰的力氣大, 用圓環把測力計繫於牆上的釘子上, 而在測力計另一端的鈎子上繫一條繩子, 兩人輪流地來拉繩子。當 A 拉繩時, 測力計的示數是 42 千克重; 而當 B 拉繩時, 測力計的示數是 35 千克重。如果他們把測力計從釘上取下, 一人執圓環, 另一人執繩子, 兩人沿相反方向來拉測力計 (圖 1), 那麼測力計的示數將是多少?

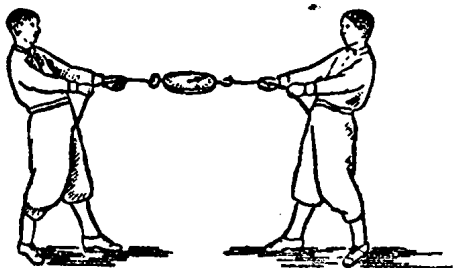


圖 1

【解答】 若 A 仍以 42 千克重的力來拉, 那麼測力計的示數就是 42 千克重, 同時 A 把 B 加速地拉到自己這面來。

2. 當拍攝一輛以 36 千米/小時速度運動着的汽車時, 如果底片上汽車的像的位移不大於 0.1 毫米, 底片上的像才不致於模糊, 那麼感光時間需要多久? 已知汽車的長度是 3 米, 底片上汽車的像的長度等於 1.5 厘米。(圖 2)

【解答】 設所求的感光時間爲 t 秒, 那麼汽車在這時間內, 已通過了 $t \cdot v$ 的路程, 其中 v 是汽車的速度。在同一時間內, 像的位移不應大於 0.1 毫米。顯然, 兩位移的比應該等於車身的長度和它的像的長度的比, 即等於 $300:1.5=200$ 。所以

$$t \cdot \frac{36 \times 100000}{3600} : 0.01 = 200$$

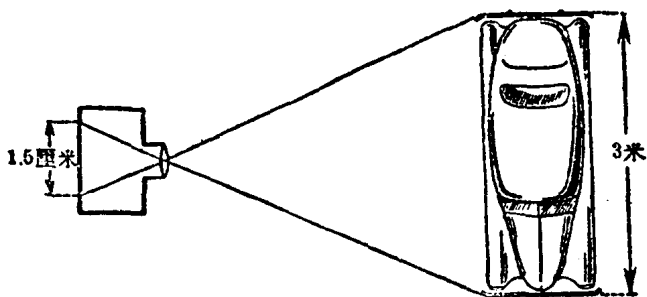


圖 2

而

$$t = \frac{200 \times 0.01}{1000} = 0.002 \text{ 秒}.$$

3. 位於 A 點的無線電台發出校正時刻的信号。这信号由在 B 點和 C 點的收音机來接收 (圖 3)。当 B 點的收听者从他的收音机裏收到信号後，經過一秒鐘才听到在 C 处的裝

• B 有功率大的擴音器的收音机也收到同一信号。

B 點和 C 點間的距離等於多少？

• A

• C

【解答】 因為無線電信号是以 300000

圖 3 千米/秒的速度傳播出去的，兩個收音机幾乎可以同時收到信号。雖然 B 點和 C 點離開 A 點的距離不相等，可是 A 點所發出的信号，可以認為是同時到達 B 點和 C 點的。声音的信号以声速 (330 米/秒) 从 C 點傳到 B 點，因此 BC 間的距離可藉声音在一秒內所通過的路程來求出，即 $BC = 330 \times 1 = 330$ 米。

4. 神話中的一位英雄冷不防對小猪用那樣大的力踢了一腳因而使小猪以超过它所發出的尖叫声的速度而飛起。假若这种情形能够实现，那麼神話中的那位英雄應該用多大的力來踢小猪？設小猪的質量是 5 千克，踢的時間是 0.01 秒。

【解答】 根據動力學第二定律，作用力的衝量等於動量的變

化。因此如果用 F 表示作用於小猪上的力，用 V 表示它的速度，那麼我們得到：

$$F \times 0.01 \text{ 達因} \cdot \text{秒} = 5000 \times V \text{ 克} \cdot \text{厘米/秒}$$

要使小猪的速度超过它所發出的尖叫声，它应以大於声速的速度而運動，即 V 应大於 330 米/秒。所以

$$F > \frac{5000 \times 33000}{0.01} \text{ 達因,}$$

或
$$F > \frac{5000 \times 33000}{0.01 \times 980 \times 1000} \text{ 千克重,}$$

$$F > \sim 16\,837 \text{ 千克重.}$$

5. 如果机車不能一下子拖動重載的列車 (圖 4)，那麼司机就運用下面的方法：他開一下倒車，把列車向後推一些，然後駛車前進。說明為什麼司机的这种做法可以開動火車。

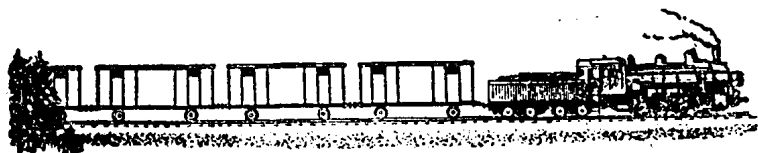


圖 4

【解答】 通常列車是這樣停着的：連結車廂跟車廂的鉄鈎是拉緊的（因為停車後，原來被压紧的緩衝器推開車廂，同時也拉緊了鉄鈎）。因此机車要拖動列車，必須在同一時刻克服全部列車跟鉄軌間的靜摩擦。當後退時，開始它只要推動第一節車廂，為此，它只要克服第一節車廂的靜摩擦。當繼續運動時，第一節車廂的摩擦減小了。然後机車和第一節車廂同時推動第二節車廂，机車就只要克服第二節車廂單獨所受的靜摩擦，這樣一直繼續下去。當全部列車向後移動了，所有各節車廂間的緩衝器都被压紧了以後，列車就可以向前開駛了。這時，它先拉緊了它跟第一節車廂間

的鐵鉤，開始它只要克服第一節車廂的靜摩擦，然後只克服第二節車廂的靜摩擦，這樣繼續下去，一直到拖動了全部列車。

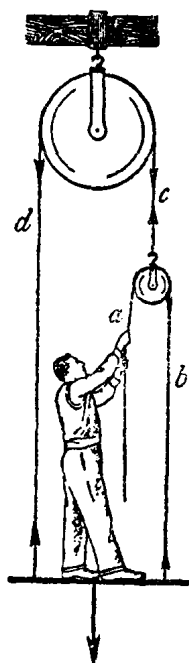


圖 5

6. 假設人是 60 千克重，平台是 30 千克重（圖 5），如果人要想拉住平台，那麼他必須用多大的力來拉繩子？

【解答】 假設人用 x 千克重的力來拉繩子 a ，那麼繩子 b 的張力也應該是 x 千克重。繩子 c 的張力跟兩個相等的平行力 x 和 x 的合力相平衡，因此繩子 c 的張力等於 $2x$ 。跟繩子 c 相連的繩子 d 的張力也應該等於 $2x$ 。

平台懸掛在 b 和 d 兩條繩子上（繩子 a 沒跟平台相連，因此沒有支持平台）。 b 的張力等於 x 千克重， d 的張力等於 $2x$ 千克重，這兩個平行力的和等於 $3x$ 千克重，方向向上。另一方面，作用在平台上的力是平台的重量 30 千克重和人壓在平台上的力，這兩個力都是豎直向下的。人是 60 千克重，可是繩子 a 用 x 千克重的力向上拉人，因此，人是用 $(60-x)$ 千克重的力壓在平台上。由於平台是处在平衡狀態，所以作用在平台上的合力應該等於零，即

$$(60-x) + 30 - 3x = 0,$$

由此得

$$x = 22.5 \text{ 千克重。}$$

7. 一個連通器由兩個容器構成（同一種液體在這兩個容器裏的液面相平）。如果其中一個容器裏有一個浮體，那麼連通器的原理是不是還適用（毛細作用略去不計）。

【解答】 因為在液面上的浮體是處於平衡的狀態，那麼浮

体的重量就等於它所排開的液体的重量。如果我們用浮体所在的那種液体，來代替浮体，那麼它所佔的体積就等於浮体沒入液体中的那部分体積，而液体的水平面不改變。因此，如果在連通器的一邊的液面上漂一浮体，連通器的原理仍舊適用。

8. 盛有水的杯子放在天平的一個盤子上，而在另一個盤子上，放一個三腳架，架的橫桿上拴着一根沒有重量的線，線的下端懸掛着一個物体（圖 6）。在物体沒入水中以前，天平一直是平衡的。後來把線加長，使物体全部沒入水中。同時，平衡狀態被破壞。要想恢復平衡，應該怎樣作？

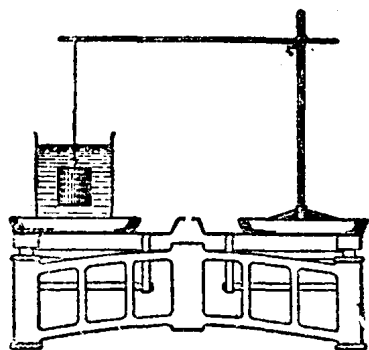


圖 6

【解答】 根據阿基米德定律，作用在沒入液体中的物体上的浮力等於跟物体同体積的

液重。這力減少了懸掛着物体的線的張力。因此有以下的幾個力作用在右邊的盤子上：三腳架的重量和物体的重量減去為它所排開的水的重量。根據牛頓第三定律，浸沒在液体中的物体將以等於它所受的浮力的力壓在液体上，這個力經過液体傳到杯底，轉施於天平左邊的盤子上。因此有以下的幾個力作用在天平左邊的盤子上：杯子和水的重量以及跟物体同体積的水重。因為三腳架和物体的重量等於杯子和水的重量，那麼為了恢復平衡，在放着三腳架的盤子上，必須添放一重量，這重量的數值應二倍於跟原物同体積的水重。

9. 用水桶从井裏提水。(1) 当水桶在水面下時，和(2) 当水桶被拉出水面時，必須以多大的力，提起水桶？設水桶的重量是 P ；

它是由單位體積的重量為 d 的物質構成的，而它的容積是 V 。水給予運動着的水桶的阻力不計。

【解答】 當水桶在水面以下時，必須施以這樣一個力，這力等於桶重減去製成水桶的物質所排開的水重。設單位體積的水的重量等於 d_0 。這力就是 $P - \frac{P}{d} \cdot d_0$ 。當水桶拉出水面後，必須施以數值等於桶的重量及桶中水的重量之和的力，就是 $P + V \cdot d_0$ 。

10. 兩槓桿位於平衡狀態中。在第一個槓桿上成平衡的是兩個由同一種物質製成而大小不相同的重物。在第二個槓桿上成平衡

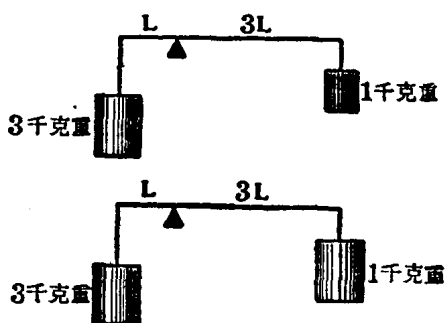


圖 7

的是兩個重量不相等而體積相同的重物。如果把它們浸入水中，兩個槓桿的平衡是否被破壞？（圖 7）。

【解答】 在第一個槓桿上，兩個重物所具有的體積跟它們的重量成正比。

因此當它們浸入水中後，作用在槓桿兩臂上的每個力都將按同樣的倍數改變（根據阿基米德定律）。所以在水中時，平衡不會被破壞。在第二個槓桿上，兩個重物在水中失去相同的重量，而由於它們原來的重量不相等，那麼作用在槓桿兩臂上的力的比例就改變了，因此平衡就被破壞——3 千克的物體所在的那一邊重了。

11. 下面所述的是許多有關永動機的錯誤的設計之一。在盛有液體的桶壁的開口上，裝一個輪子，輪子的軸在桶壁的平面上（圖 8）。輪子恰好遮住整個開口，因而液體不會外溢。輪子可以繞着它的軸旋轉。浮力作用在沒入液體

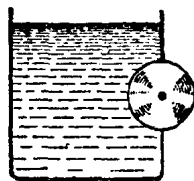
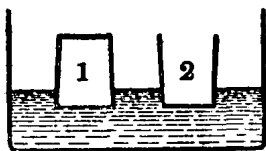


圖 8

中的半個輪子上（根據阿基米德定律），這力似乎可以引起輪子按逆時針方向的轉動。這轉動如一經產生，應當永遠繼續下去。這裏的錯誤在什麼地方？

【解答】 這圓柱狀的輪子是不可能發生轉動的。因為水給圓柱側面上的每一個點以垂直於表面、即沿半徑方向的壓力，這些力都通過圓柱的軸，所以它們不可能引起輪子的轉動。所有這些力有一合力，這個合力方向朝外、斜向上方，而且通過圓柱的軸。所以有把圓柱推到桶外的傾向，而不會使圓柱繞軸轉動。

12. 把一只杯子，在有水的盆中，壓向盆底。第一次杯底朝天，第二次杯底向下（圖 9）。在這兩種情形下，哪一種情形把杯子沉下所需的功比較多？（盆中水並不溢出，而當杯底向下時，水不流入杯子）。



【解答】 當把杯子壓進水中時必須

圖 9

用力，由於壓下愈深浮力愈大，所以壓下愈多所用的力就愈大。不過，在所討論的兩種情形中，所用的力是不相等的：在第一种情形中，杯子裏的空氣受到壓縮，一部分水進入杯中。由此可見，當同樣地把杯子沉入水中去時，在第一种情形中，杯子所排開的水的體積較小，也就是浮力比在第二种情形中較小。因此在第一种情形中，把杯子沉下所施於杯子上的力既然等於浮力，所以這個力也比第二种情形為小，因此這力所完成的功也較小。

13. 利用抽機把容器中液體的水平面提升一個高度 h 時，人們必須作功。如果有物體漂浮在液面上時，為了達到上述同樣的目的，所需要的功是否改變？

【解答】 如果有物體漂浮在容器中的液面上時，那麼根據阿基米德定律，物體的重量等於它所排開的液體的重量，也就是說，

如果用重量相等的液体来代替物体的話，水平面並不改變。因此，爲了把液体的水平面提升一個高度 h 所需要的功也不改變。

14. 在測定空氣重量的實驗時，常有人這樣說：先稱盛有空氣的瓶子的重量，然後從瓶子中抽去空氣，再稱瓶子的重量。

在第一次和第二次中所得到的讀數差就是瓶中空氣的重量。這樣對測定空氣重量的實驗的說明是否正確？

【解答】 這樣的說法是不正確的。當秤盤上放着盛有空氣的瓶子時，那麼所稱得的重量實際是瓶子和空氣的重量減去被瓶子所排開的空氣的重量（根據阿基米德定律），也就是只求得了無空氣時瓶子本身的重量。當秤盤上放着抽去空氣的瓶子時，那麼所

稱得的重量是瓶子的重量（瓶中無空氣時）減去跟瓶子同體積的空氣的重量。兩次稱得的差只給出了等於瓶子的體積的空氣的重量。

15. 如果氣壓計水銀柱的開口那一端，不放入水銀槽中，而放入水槽中，托里拆利實驗能夠做成功嗎（圖 10）？

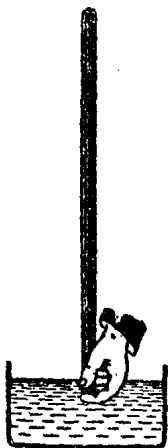


圖 10

【解答】 在這情形中，托里拆利的實驗是不會成功的。雖然管在豎直位置時，液體是處在平衡狀態中，但是由於它們的重心不在最低的位置，這種平衡是不穩平衡。因此水銀將從管中流出，而水將進入管中。

16. 在馬里特儀器（圖 11）的側壁上，有三個用木塞塞住的小孔 a 、 b 和 c 。通過瓶口的軟木塞有一根兩端開口的管子 d 。馬里特

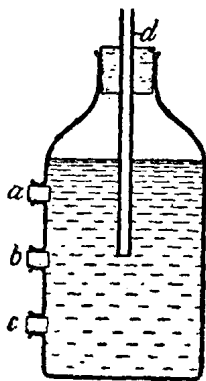


圖 11

器中的水平面高过孔 a 。管 d 豎直地立着，器中管底的水平面和孔 b 同高。如果拔開 a 、 b 、 c 中任何一個的塞子，將發生什麼？

【解答】顯然，在通过瓶口的 d 管下端的水平面上，也就是在孔 b 的水平面上，液体的压强等於大氣压强。因此当把孔 a 打開時，外面的压强比瓶內的压强大，空氣將以氣泡的方式進入瓶內，瓶中的水面將下降，水將進入 d 管中。当管中的水平面跟孔 a 同高時，空氣就不再進入瓶中。

如果不打開孔 a ，而打開孔 b 時，那麼由於內外压强平衡，將呈平衡狀態，就是空氣不進入瓶中，水也不从瓶中流出。

如果打開孔 c 時，那麼水將从瓶中流出，而空氣將經過 d 管進入瓶中。這時管下端的压强跟瓶中的水平面的改變無關，仍等於大氣压强，而水將以恒速流出，直到瓶中的水平面降到 d 管的下端時為止。以後水將繼續从瓶中流出，而流速將逐漸變慢。

17. 附在通常的噴霧器上、用來压氣的梨形橡皮球是怎樣構造的？為什麼除了梨形球，還要另加上一個橡皮球？為什麼梨形球要用厚的橡皮製成，而附加的球要用薄的橡皮製成？為什麼附加的球要用網子包起來(圖 12)？

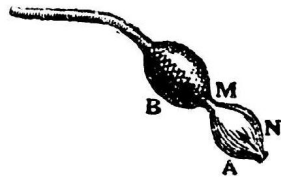


圖 12

【解答】梨形橡皮球 A 是一個較厚的橡皮球。它具有兩個閥 N 和 M ，這兩個閥只能按如圖 12 所示的箭头方向打開。由薄橡皮製成的球 B 是跟 A 球相連的。球 B 的另一端又跟長橡皮管相連，這長橡皮管的另一端是套在噴霧器上的。

当用手压缩梨形球時，球內的空氣關閉活門 N ，同時推開活門 M ，空氣就進入 B 球內。当釋手時，梨形球由於它的厚壁的彈性，就恢復成原來的形狀。球內空氣的压强降低，外面的空氣推開閥

N 而進入梨形球。這時， B 球內的空氣將閥 M 關閉，而且一部分空氣將沿着橡皮管方向進入噴霧器中。經過這樣幾次把空氣打進 B 球以後（因為空氣是緩慢地通過噴霧器而流出）， B 球就脹大了（由於這個緣故， B 球才用薄橡皮製成），而球內就發生了增大了的並且大致是恒定的壓強。由此可見，因為 B 球起了緩衝的調節作用，近似地使空氣維持勻速不斷地從噴霧器向外流出。為了不使 B 球因膨脹過甚而破裂，所以才把它用網子包起來。

18. 秤上掛着一個浸沒在液體中的物體，如果把液體和物體熱到同樣的溫度，秤的讀數是否改變？

【解答】 在 0°C 時，作用在沒入液體中的物體上的力等於 $P - v_0 d_0$ ，其中 P 是物體的重量， $v_0 d_0$ 是被物體所排開的液體的重量（ v_0 表示物體的體積， d_0 表示液體的比重）。當加熱時，物體的體積增大，液體的比重將減小。當溫度為 $t^{\circ}\text{C}$ 時，跟物體同體積的液重等於 $v_0(1 + \alpha t)d_0 / (1 + \beta t)$ 。因為固體的體脹係數 α 通常比液體的體脹係數 β 小，那麼，

$$v_0(1 + \alpha t)d_0 / (1 + \beta t) < v_0 d_0.$$

因此當溫度升高時，液體作用於物體上的浮力減少了，也就是秤指示出的物體的重量增加了。

19. 有兩種泡茶用的茶壺，都可盛水 500 克。一種由銅製成，重 200 克，另一種由瓷製成，重 300 克。假定水的溫度愈高，茶葉被泡得愈好。今將開水注入溫度為室溫（ 20°C ）的茶壺中時，如果茶壺外部的冷卻作用可以略去不計，那麼，哪一種茶壺中的茶葉泡得較好？（銅的比熱是 0.095，瓷的比熱是 0.2。）如果在泡茶前，預先用開水沖洗茶壺，會有什麼影響？這時如果茶壺外部的冷卻作用實際存在，那麼哪一種茶壺用來泡茶來得好？

【解答】 設 m 是茶壺的質量， c 是製成茶壺物質的比熱， T_1

是茶壺盛以溫度爲 T 質量爲 M 的熱水後所到達的溫度， t 是室溫。水的比熱可以認爲是始終不變而且等於 1。寫出熱平衡的方程式：

$$mc(T_1 - t) = M(T - T_1).$$

由此得
$$T_1 = \frac{mct + MT}{M + mc}. \quad (1)$$

根據題中所假設的條件，把以上各量的數值代入後，我們求得：
銅茶壺的情形：

$$T_1 = \frac{200 \times 0.095 \times 20 + 500 \times 100}{500 + 200 \times 0.095} \\ = \sim 97^\circ\text{C},$$

瓷茶壺的情形：

$$T_1 = \frac{300 \times 0.2 \times 20 + 500 \times 100}{500 + 300 \times 0.2} = \sim 91.4^\circ\text{C}.$$

由此可見，如果沒有外部的冷卻作用存在，那麼銅茶壺用來泡茶較爲適宜。這個結果的得到，主要是由於瓷的比熱比銅的比熱大的緣故。

當預先用開水沖洗茶壺時，茶壺已先被加熱了一次，而在第二次用開水注入壺中以後，它們就顯得更燙了。由於瓷茶壺比銅茶壺具有較大的比熱和較小的熱導率，所以預先用開水沖洗過的熱的瓷茶壺要比銅茶壺冷卻得慢，因此在實際上，瓷茶壺要比銅茶壺來得好。

20. 爲什麼摸到涼的金屬時比摸到涼的木塊時覺得涼，而摸到熱的金屬時比摸到熱的木塊時覺得燙？在什麼溫度時，金屬和木塊將被覺得同樣熱？

【解答】當我們的身體跟物體接觸時，冷或熱的感覺是由我們的身體在單位時間內所失去或所得到的熱量來決定的。金屬的

熱導率比木塊的熱導率大。如果把金屬和木塊加熱到同一溫度，這溫度並高過我們的體溫；那末當跟我們的身体接觸時，金屬在單位時間內傳給我們身体的熱量將比木塊所傳給的熱量多。如果金屬和木塊的溫度比我們的體溫低，那麼金屬在單位時間內從我們身上吸取的熱量比木塊所吸取的多。因此在第一種情形中，金屬比木塊熱，而在第二種情形中，金屬比木塊涼。顯然，當金屬和木塊的溫度等於我們的體溫時，身體跟金屬或木塊間就沒有熱的交流，因此對它們將有同樣的感覺。

21. 為什麼不能倒水去熄滅燃燒着的比水來得輕的煤油？

【解答】 因水要下沉，不能遮斷助燃的空氣的進入。

22. 為什麼工廠裏的煙囪總是高高地豎起？用鐵做的煙囪好呢還是用磚做的煙囪好？

【解答】 工廠裏的煙囪所以高高地豎起，是為了增強鍋爐中的氣流。在煙囪的頂端，排出氣體的壓強等於同高处的大氣壓強。而在煙囪的下端，空氣的壓強比煙囪內的熱空氣（較輕的空氣）的壓強大。這煙囪上下兩端外部的空氣壓強差，造成了爐中的氣流，並使熱空氣沿着煙囪上升。氣柱愈高（也就是煙囪愈高）和空氣的溫度愈高，壓強差就愈大，也就是氣流愈快。因為熱空氣通過磚煙囪時比通過鐵煙囪時失散給周圍空氣的熱量較少，因此磚做的煙囪較好。

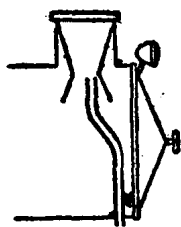


圖 13

23. 可以用什麼來代替高煙囪，而不會減弱蒸汽鍋爐中的氣流？

【解答】 可以建立人工的氣流。例如，在機車上，可以採用以下的方法來避免必須應用高煙囪，煙囪中通一根管子，管子裏面有蒸汽射出來（圖 13）。這些蒸汽，一路上把爐中來的煙和氣帶出去，就加