

上册

上海市 初中物理竞赛 试题详解

● 上海市教育学会物理教学专业委员会 编



上海科学技术出版社



www.ewen.cc

上海市 初中物理竞赛 试题详解

上册



上海科学技术出版社 www.sstp.cn

上架建议：初中物理、化学、生物

ISBN 978-7-5478-0251-9



9 787547 802519 >

定价：48.00 元

© 责任编辑 闵 颖 © 美术编辑 赵 军

上海市

初中物理竞赛试题 详解

上册

上海市教育学会物理教学专业委员会 编



上海科学技术出版社

内 容 提 要

本书为满足初中学生对物理学习及竞赛辅导的要求而编写,书中收集了自1987年以来历届上海市初中物理竞赛的初赛和复赛试题,对每道题都进行详尽分析并作出解答。[分析]栏着重分析题中的物理情景和过程,阐述解题思路和方法,纠正常见的错误,[解答]栏提供详细的解题步骤和规范的答案。

本书是第一届到第十五届的试题详解。本书既可作为初中师生的参考书,又可作为参加竞赛的学生的辅导书。

图书在版编目(CIP)数据

上海市初中物理竞赛试题详解.上册/上海市教育学会物理教学专业委员会编. —上海:上海科学技术出版社, 2010.9

ISBN 978-7-5478-0251-9

I. 上… II. 上… III. 物理课—初中—解题 IV. G634.75

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第054891号

责任编辑 李林高 闵 珏

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路71号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销 常熟市文化印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 24.25 字数 575 000

2010年9月第1版 2010年9月第1次印刷

ISBN 978-7-5478-0251-9

定价: 48.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向承印厂联系调换

学好物理
攀登高峰

张彦生

前 言

自1987年起,由上海市教委教研室主办、由上海市教育学会物理教学专业委员会承办,许多相关单位鼎力协助的上海市初中物理竞赛,每年一届,至今已连续举办了20届。由于此项竞赛旨在促进教学、培养兴趣、发展个性、孕育人才,其内容源于教学,高于教学,因而吸引了广大学生积极参与。在全市师生的共同努力和各界人士的支持下,上海市初中物理竞赛已成为在上海地区备受社会关注,且具有一定知名度和影响力的重要赛事,历届的竞赛试题也成为教师和学生日常教学和竞赛辅导中不可或缺的重要资源。

为了满足学生自主钻研物理知识,提高物理学习层次,参与物理竞赛活动的需求,上海市教育学会物理教学专业委员会组织有关专家,对历届试卷进行研究,逐题剖析,在研究的基础上撰写本书。书中收集了自1987年以来历届上海市初中物理竞赛的初赛和复赛试题,对每道题都进行详尽分析,分析后作出解答。本书题后的[分析]栏着重分析题中的物理情景和物理过程,阐述解题的思路和方法,纠正常见的错误。[解答]栏提供详细的解题步骤和规范的答案。为了让同学有独立钻研的余地,本书没有把每题的所有解法一一列举,仅提供典型的答案。

本书是第一届到第十五届的试题详解。由于诸多原因,本书难免还有疏漏不周之处,欢迎广大读者批评指正。

本书由刘齐煌任主编,吴炎、汤清修、谭一宁、王铁桦、刘齐煌等编写。

上海市教育学会
物理教学专业委员会
2010年4月

目 录

上海市第一届初中物理竞赛(1987 年)	
初赛试题	1
复赛试题	9
上海市第二届初中物理竞赛(1988 年)	
初赛试题	20
复赛试题	36
上海市第三届初中物理竞赛(1989 年)	
初赛试题	46
复赛试题	57
上海市第四届初中物理竞赛(1990 年)	
初赛试题	68
复赛试题	83
上海市第五届初中物理竞赛(1991 年)	
初赛试题	93
复赛试题	108
上海市第六届初中物理竞赛(1992 年)	
初赛试题	117
复赛试题	132
上海市第七届初中物理竞赛(1993 年)	
初赛试题	144
复赛试题	158
上海市第八届初中物理竞赛(1994 年)	
初赛试题	170
复赛试题	186
上海市第九届初中物理竞赛(1995 年)	
初赛试题	198
复赛试题	213
上海市第十届初中物理竞赛(1996 年)	
初赛试题	224
复赛试题	240
上海市第十一届初中物理竞赛(1997 年)	
初赛试题	249
复赛试题	264



上海市第十二届初中物理竞赛(1998 年)	
初赛试题.....	274
复赛试题.....	287
上海市第十三届初中物理竞赛(1999 年)	
初赛试题.....	297
复赛试题.....	312
上海市第十四届初中物理竞赛(2000 年)	
初赛试题.....	322
复赛试题.....	339
上海市第十五届初中物理竞赛(2001 年)	
初赛试题.....	350
复赛试题.....	367



上海市第一届初中物理竞赛(1987 年)

初赛试题

一、判断题(正确的在题后括号里打上“√”,错误的打上“×”)

1. 弹簧的长度跟受到的拉力成正比. ()

[分析] 根据胡克定律,弹簧的伸长量跟受到的拉力成正比,而不是弹簧的总长度,所以这句话错.

[解答] ×.

2. 公共汽车紧急刹车时,乘客会往前倾,说明乘客有惯性,而汽车没有惯性. ()

[分析] 物体保持静止或匀速直线运动的性质叫惯性,公共汽车紧急刹车,由于乘客要保持匀速前进,而脚底受到摩擦阻力,故乘客会往前倒.而汽车虽然受到制动力,减速得较快,但也要往前滑动一段距离才停下,说明汽车也有惯性.

[解答] ×.

3. 只要不改变对物体的作用力大小,物体速度不会改变. ()

[分析] 物体的运动不需要力来维持,当物体受到了力的作用,物体运动的速度就要发生变化,所以这句话错.

[解答] ×.

4. 一个最多能装 10 千克水的容器装不下 10 千克的冰. ()

[分析] 由于同样质量的冰比同样质量的水的体积要大,所以一个最多能装 10 千克水的容器装不下 10 千克的冰.

[解答] √.

5. 0°C 的冰比 0°C 的水更冷些. ()

[分析] 温度是表示物体的冷热程度,既然两者温度都为 0°C ,故两者应该有相同的温度.

[解答] ×.

6. 被 100°C 蒸汽烫伤要比被 100°C 开水烫伤更危险. ()

[分析] 因为 100°C 的蒸汽变为 100°C 的水要放出热量,即两者降低相同的温度, 100°C 蒸汽要放出更多的热量,所以, 100°C 蒸汽比 100°C 开水烫伤更危险.

[解答] √.

7. 因为木块受到的浮力大于它的重力,所以木块浮在水面上. ()

[分析] 木块浮在水面上应该是受力平衡,即浮力等于重力.因为木块的密度小于水的密度,当浮力等于重力时,它排开水的体积小于木块的体积,所以木块会浮出水面.

[解答] ×.

8. 不仅气体之间、液体之间会发生扩散现象,固体之间也会发生扩散现象. ()

[分析] 根据分子动理论的基本观点,任何物体的分子都永不停息地在做无规则的热运动,固体的分子当然也由于热运动而扩散,所以这句话是对的.

(1987 年) 初赛试题



[解答] ✓.

9. 金属导体中的电流方向就是自由电子定向移动的方向. ()

[分析] 电流的方向规定为正电荷定向移动的方向. 金属导体中自由电子定向移动形成电流, 而电子定向移动等效于正电荷反方向移动. 所以金属导体中电流方向与自由电子定向移动的方向相反.

[解答] ×.

10. 纯水在温度 90°C 时也会沸腾. ()

[分析] 水的沸点随着大气压强的降低而降低. 所以只要大气压降到足够低, 纯水也会在 90°C 沸腾.

[解答] ✓.

二、选择题(以下每小题有一个或几个选项符合题意. 请把符合题意的选项前的编号填写在题后括号内)

1. 下面列出的长度中, 接近 6 厘米的是().

- (A) 墨水瓶的高度 (B) 铅笔芯的直径
(C) 教科书的宽度 (D) 乒乓球的半径

[分析] 只要大家对日常物体的尺寸有直观的认识, 该题不难判断. 因为铅笔芯直径只有 1 毫米左右; 教科书的宽度约 20 厘米; 乒乓球的半径约有 2 厘米左右, 所以只有(A)是正确的.

[解答] (A).

2. 下面关于实验误差的说法, 哪些是正确的().

- (A) 认真细致地测量就可以避免误差
(B) 选用精密测量仪器, 改进实验方法, 可以减小误差
(C) 误差是由于测量中未遵守操作规程而造成的
(D) 误差是不能绝对避免的

[分析] 根据误差理论, 实验中的误差是不可避免的, 但改进实验方法和实验仪器可以减小误差. 如果实验中不遵守操作规程或是错误操作, 那是实验错误而非误差. 所以, (B)、(D)正确.

[解答] (B)、(D).

3. 两艘完全相同的轮船停靠在水中, 甲船装满货物, 乙船尚未装满, 则().

- (A) 甲船所受的浮力大于重力 (B) 乙船所受浮力小于重力
(C) 甲、乙两船所受浮力相等 (D) 甲船所受浮力大于乙船所受浮力

[分析] 两艘轮船停靠在水中, 受力平衡, 所以它们各自的浮力等于重力, (A)、(B)是错误的. 又因为两艘轮船完全相同, 即自重相等, 而甲船是装满货物的, 所以甲船的总重力大于乙船的总重力, 即有甲船所受浮力大于乙船所受浮力.

[解答] (D).

4. 木块放在水平桌面上, 桌面对木块的支持力跟木块的重力是().

- (A) 一对大小相等、方向相反的力 (B) 一对平衡力
(C) 一对作用力和反作用力 (D) 作用在同一物体上的力

[分析] 木块放在水平桌面上, 处于静止状态, 受力平衡. 所以桌面对木块的向上的支



持力跟木块受到向下的重力是一对平衡力,它们大小相等、方向相反、作用在一直线上、并作用在同一物体——木块上.所以,(A)、(B)、(D)正确.而根据牛顿第三定律,一对作用力和反作用力,除了大小相等、方向相反、作用在一条直线上外,还应该是作用在相互作用的两个不同物体上.所以,(C)错误.

[解答] (A)、(B)、(D).

5. 即使在冰上滑动的石块,最后也会停下来,这是由于().

- (A) 没有力对它作用 (B) 冰不是理想的光滑
(C) 石块遇到了阻力 (D) 石块的惯性逐渐减小

[分析] 物体运动不需要力维持,物体运动状态的改变是因为它受到了力的作用.在冰上滑动的石块最后会停下,当然是由于冰面不够光滑,使石块受到了阻力.惯性是物体要保持静止或匀速直线运动状态的性质,质量是物体惯性大小的量度.所以,(A)、(D)错误,(B)、(C)是正确的.

[解答] (B)、(C).

6. 正在运动的物体,所受的一切外力如果同时消失,那么将发生的现象是().

- (A) 立即停下来 (B) 速度逐渐减小,最后停止
(C) 开始做匀速直线运动 (D) 速度大小保持不变,方向可能改变

[分析] 根据牛顿第一定律:物体不受外力或所受到的合外力为零,物体将保持静止或匀速直线运动状态.本题中物体的运动显然符合牛顿第一定律的内容.所以,(C)正确.

[解答] (C).

7. 某人从平面镜里看到台钟的钟面如图 1-1-1 所示,这表明当时的准确时间是().

- (A) 6 时 55 分 (B) 10 时 40 分
(C) 5 时 05 分 (D) 5 时 20 分

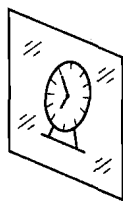


图 1-1-1

[分析] 我们通过平面镜观察物体,根据其成像规律,应该是左右颠倒的虚像,所以,如图得到的准确时间是 5 时 05 分.

[解答] (C).

8. 下列说法中不正确的是().

- (A) 省力的机械一定费距离 (B) 功率大的机器比功率小的机器做功多
(C) 省距离的机械一定省力 (D) 功率小的机器比功率大的机器做功慢

[分析] 因为任何机械省力不省功,省力的机械因为要做同样的功必定费距离,所以,(A)正确,(C)错误.又因为功率是描写做功快慢的物理量,当做功时间没有确定时,则不能确定做功的多少,所以,(B)错误,(D)正确.

[解答] (B)、(C).

9. 已知凸透镜的焦距为 f ,那么符合成像规律的判断是().

- (A) 如要得到倒立的像,则物距 u 必须大于焦距 f
(B) 如要得到正立的像,则物距 u 必须小于焦距 f
(C) 如要在屏上得到缩小的像,则物距 u 必须大于两倍焦距
(D) 如要得到与物同侧的缩小的像,则物距 u 必须等于焦距 f

[分析] 根据凸透镜的成像规律:物距 u 大于两倍焦距,成倒立缩小的实像;物距 u 小



于两倍焦距并大于焦距 f , 成倒立放大的实像; 物距 u 小于焦距 f , 成放大正立的虚像. 而凸透镜要得到与物同侧的缩小的像是不可能的. 所以, 该题中 (A)、(B)、(C) 正确, (D) 错误.

[解答] (A)、(B)、(C).

10. 关于物体的热膨胀, 下列说法中错误的是().

- (A) 一切物体都在温度升高时膨胀, 在温度降低时收缩
- (B) 对同体积的气体 and 固体加热, 使它们升高的温度相同, 气体的热膨胀总比固体的大
- (C) 对形状相同的铜片和铁片分别加热, 使它们升高的温度相同, 铜片的热膨胀总比铁片的小

(D) 在电灯泡里, 焊接在玻璃中的金属线的热膨胀必须跟玻璃的相等, 否则温度改变时接合处会松脱

[分析] 通常情况下, 物体都在温度升高时膨胀, 温度降低时收缩, 但也有特例, 如水从 4°C 下降到 0°C 时体积就膨胀, 所以, (A) 错误. 对每一种物质而言, 膨胀系数是不同的, 铜的膨胀系数大于铁的膨胀系数, 气体的膨胀系数大于固体的膨胀系数, 所以 (C) 是错误的, (B) 是正确的.

为了保证两种物质在热膨胀时形变始终相同而不致于脱离, 确实需要它们的膨胀系数相等, 故 (D) 正确.

[解答] (A)、(C).

11. 关于温度和热量, 下列说法中正确的是().

- (A) 物体所含有的热量越多, 温度越高
- (B) 当温度不同的物体相互接触时, 热量就会自动地从高温物体传向低温物体
- (C) 热量多的物体总是把热量传给热量少的物体
- (D) 如果外界不做功, 当物体温度发生变化时要吸收或放出热量

[分析] 温度是表示物体冷热程度的物理量. 而热量归根结底是能量的变化, 不能说“物体含有的热量”. 所以, (A) 是错误的. 温度不同的物体相互接触时, 热量要自动地从高温物体传给低温物体. 低温物体吸收了热量, 温度会升高; 而高温物体释放了热量, 温度会降低. 所以, (B)、(D) 正确, 而 (C) 错误.

[解答] (B)、(D).

12. 关于物体颜色的正确说法是().

- (A) 白纸能反射各种单色光, 而黑纸能吸收各种单色光
- (B) 由红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫等七种颜料混在一起就得到白颜料
- (C) 白光是由各种单色光混合而成的
- (D) 红色透明体只能吸收红色光

[分析] 根据光的基本知识, 白光的色散实验证明白光是由红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七色光混合而成的. 所以, (C) 正确. 白纸之所以是白色的, 是因为所有的单色光都被反射, 我们看到的仍然是各种单色光混合而成的; 而黑纸之所以看不到色彩, 是因为各种色光都没有反射, 所以, 看到是黑的, 故 (A) 也正确. 而红色透明体, 我们看到红色是由于它不吸收红色, 故 (D) 错误. 各种颜料混在一起应是黑色的, 故 (B) 错误.

[解答] (A)、(C).

13. 将两块冰相互摩擦, 做功 16 800 焦, 如果有 50% 的功转化为热, 则可熔化 0°C 的冰



().

- (A) 25 克 (B) 50 克 (C) 100 克 (D) 150 克

[分析] 已知水的熔化热 $\lambda = 3.36 \times 10^5$ 焦/千克, 根据摩擦做功放出的热量 50% 被冰吸收熔化为水, 即 $50\%W = \lambda m$, 所以 $m = \frac{50\%W}{\lambda} = \frac{50\% \times 16\,800}{3.36 \times 10^5}$ 千克 $= 0.025$ 千克 $= 25$ 克.

[解答] (A).

14. 桶的底面积为 200 厘米², 倒入水后, 水的高度为 100 厘米, 则桶底所受的压强等于 ().

- (A) 0.98 帕 (B) 9 800 帕 (C) 980 帕 (D) 9.8 帕

[分析] 水内部压强的计算公式为 $p = \rho gh = 1 \times 10^3 \times 9.8 \times 100 \times 10^{-2}$ 帕 $= 9\,800$ 帕. 所以, (B) 正确.

[解答] (B).

15. 汽油机和柴油机的主要不同点是 ().

- (A) 在构造上汽油机气缸顶部有火花塞, 而柴油机的气缸顶部有喷油嘴
(B) 在吸气冲程中汽油机吸入气缸的是汽油, 柴油机吸入气缸的是柴油
(C) 在压缩冲程末汽油机采用点燃式点火, 而柴油机采用的是压燃式点火
(D) 在做功冲程中汽油机里的燃气温度和压强比柴油机里的高

[分析] 根据汽油机和柴油机的工作过程和原理, 汽油机是利用点火使可燃混合气体燃烧; 柴油机在吸气冲程中只吸入空气, 而不是柴油, 它利用高压产生高温使混合气体燃烧. 所以, (A)、(C) 叙述正确, 而 (D) 中所述与实际相反.

[解答] (A)、(C).

16. A、B、C、D 四个带电体, 已知 D 带正电, A 和 C 相互排斥, C 和 B 相互吸引, 而 B 和 D 也相互排斥, 则 ().

- (A) A、C 带正电, B 带负电 (B) A、C 带负电, B 带正电
(C) B、C 带正电, A 带负电 (D) A 所带电性不能确定

[分析] 根据带电体同性相斥, 异性相吸的原理. B 和 D 相互排斥, 所以, B 和 D 一样带正电; A 和 C 相互排斥, 它们都带电, 因为 C 和 B 相互吸引, 所以, C 带负电, A 也带负电.

[解答] (B).

17. 把用毛皮摩擦过的橡胶棒接触验电器的金属球, 这时验电器的两片金属箔就张开, 这表明验电器是 ().

- (A) 带正电的 (B) 带负电的 (C) 带电的 (D) 中性的

[分析] 用毛皮摩擦过的橡胶棒得到电子, 带负电, 它和验电器接触, 验电器带负电. 所以, (B)、(C) 正确.

[解答] (B)、(C).

18. 用一个凸透镜使一个明亮的物体成像在光屏上, 如果用一张卡片遮住凸透镜的上半部分, 结果是 ().

- (A) 像的上半部分消失 (B) 像的下半部分消失
(C) 像仍是完整的, 但比不遮卡片时暗 (D) 像仍是完整的, 完全不受影响

[分析] 根据透镜的成像原理, 即使透镜一部分能够透过光, 它就能成完整的像, 但光



通过的量会减少. 所以, (C) 正确.

[解答] (C).

19. 喝开水时, 怕开水烫嘴, 常用口向水面吹气, 使水凉下来, 这是由于().

- (A) 向水面吹气, 吹的是二氧化碳气体, 具有致冷作用
- (B) 向水面吹气可以加快水的蒸发, 带走热量
- (C) 吹出的气的温度比水低, 混合后水就凉了
- (D) 上述说法都不正确

[分析] 气流越快, 蒸发现象越明显. 我们向滚烫的开水吹气, 就是为了加快水的蒸发, 从而加快热量的散发, 使水快些凉下来, 所以(B)正确.

[解答] (B).

20. 容器内原来盛着汞, 有一只小铁球浮在汞面上, 如图 1-1-2(a) 所示, 现在再向容器里倒入油, 使小铁球完全淹没在这两种液体中, 如图(b)所示, 则().

- (A) 铁球受到的浮力增大
- (B) 铁球受到油的压力而下沉了些
- (C) 铁球上升些使它在汞中的体积减小
- (D) 铁球保持原来的位置不动

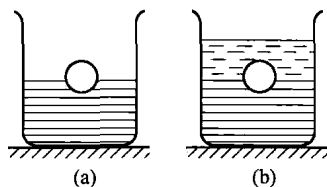


图 1-1-2

[分析] 不管小铁球浮在汞面上, 还是完全淹没在两种液体中, 它都处于静止状态, 所受到的浮力等于它的重力. 因此, 它受到的浮力是不变的, (A) 错误. 图(a)所示的情况: 它排开汞的重力等于铁球的重力; 图(b)所示的情况: 它排开的油和汞的总重力等于铁球的重力, 它排开的汞就会减少. 所以, (C) 正确.

[解答] (C).

三、填空题

1. 持续电流存在的条件是: _____ 和 _____.

[分析] 电路闭合, 电路中要有能够提供电能的电源是产生持续电流的条件.

[解答] 电源, 闭合电路.

2. 使用天平前, 先要调节天平, 使底板 _____; 使横梁 _____. 先调节横梁时首先要使 _____ 对准横梁上标尺的零刻度线, 然后调节横梁 _____, 使指针指在 _____.

[分析] 本题考查天平的使用步骤, 在用天平测量物体质量之前, 必须按一定的要求调节天平.

[解答] 水平, 平衡, 游码, 两端的螺母, 标尺的中央.

3. 如图 1-1-3 所示, 甲、乙是两个完全相同的装满酒精的容器, 放置在水平桌面上, 则容器甲底部受到的压强 _____ 容器乙底部受到的压强; 容器甲底部受到的压力 _____ 容器乙底部受到的压力; 容器甲对桌面的压强 _____ 容器乙对桌面的压强; 容器甲对桌面的压力 _____ 容器乙对桌面的压力. (选填“大于”、“小于”或“等于”)

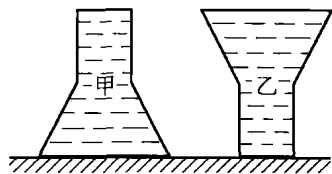


图 1-1-3

[分析] 容器底部受到的压强是由液体的重力产生的, 根据 $p = \rho gh$, 两容器内液体的



高相等,所以两容器底部受到的压强相等.容器底部受到的压力 $F=pS$,而 $S_{\text{甲}}>S_{\text{乙}}$,所以, $F_{\text{甲}}>F_{\text{乙}}$.容器对桌面的压强是固体产生的压强,因为两容器完全相同,且都装满酒精,则两者总重力相等,因此,两容器对桌面的压力 F 相同,根据 $p=\frac{F}{S}$,因为 $S_{\text{甲}}>S_{\text{乙}}$,所以 $p_{\text{甲}}<p_{\text{乙}}$.

[解答] 等于,大于,小于,等于.

4. 平面镜成的像与物大小_____,并且是_____立的_____像,而小孔成的像与物大小_____,并且是_____立的_____像.

[分析] 本题考查平面镜成像和小孔成像的基本知识,由基本光路图可知:平面镜成的是等大的、正立的虚像;小孔成的像是和物体不等的、倒立的实像.

[解答] 相等,正,虚,不等,倒,实.

5. 黑板发生“反光”时,我们看不清楚黑板上的字,这是因为黑板发生_____反射.

[分析] 黑板的“反光”是光线向一个方向反射,光线强烈,属于镜面反射,所以,我们看不清楚字迹.

[解答] 镜面.

6. 1个标准大气压相当于_____厘米高的汞柱所产生的压强.

[分析] 1个标准大气压 $p_0=1.013\times 10^5$ 帕,根据 $p_0=\rho gh$,得

$$h=\frac{p_0}{\rho g}=\frac{1.013\times 10^5}{13.6\times 10^3\times 9.8}\text{米}\approx 0.76\text{米}=76\text{厘米}.$$

[解答] 76.

四、计算题

1. 如图 1-1-4 所示,一轻质杠杆 ABC 是跟三个滑轮相连的机械装置, O 是支点,物体 P 重 20 牛,浸没在密度为 0.8×10^3 千克/米³ 的煤油里.已知 $AB=BC=CO=30$ 厘米,砝码 $G_1=4$ 牛, $G_2=10$ 牛,若杠杆处于平衡状态,求物体 P 的体积.

[分析] 本题是三个滑轮和一个杠杆组成机械装置处于平衡状态.杠杆 AO 平衡,如图 1-1-5 所示.有

$$F_A \cdot AO = F_B \cdot BO + F_C \cdot CO.$$

又因为 $F_B=G_2, F_C=G_1$.

得

$$F_A = \frac{G_2 \cdot BO + G_1 \cdot CO}{AO} = \frac{10 \times 60 + 4 \times 30}{90}\text{牛} = 8\text{牛}.$$

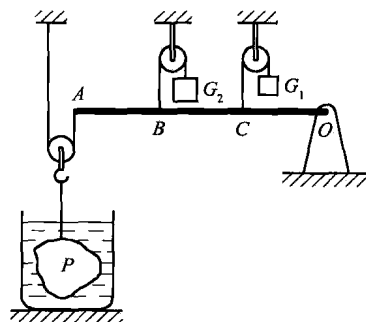


图 1-1-4

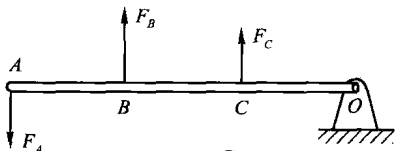


图 1-1-5

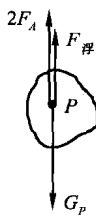


图 1-1-6

A 处通过一个动滑轮悬挂物体 P, 且物体浸没在煤油中, 根据物体的受力平衡, 如图 1-1-6 所示, 有

$$F_{\text{浮}} + 2F_A = G_P,$$

$$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{油}} g V.$$

$$\text{所以, } V = \frac{G_P - 2F_A}{\rho_{\text{油}} \cdot g} = \frac{20 - 2 \times 8}{0.8 \times 10^3 \times 9.8} \text{ 米}^3 = 510 \text{ 厘米}^3.$$

[解答] 510 厘米³.

2. 物体甲的体积为 25.0 厘米³, 物体乙的体积为 10.0 厘米³. 现用细线把它们连接起来放在水中, 如图 1-1-7 所示, 正好平衡. 已知细线上的拉力为 0.150 牛, 求物体甲、乙的密度.

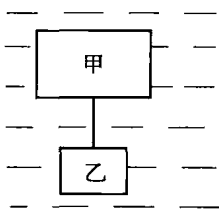


图 1-1-7

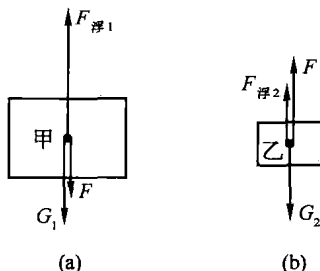


图 1-1-8

[分析] 两个物体用细线连起来浸没在水中处于平衡状态, 每个物体受力平衡. 对甲、乙分别进行受力分析, 如图 1-1-8 所示, 可得

$$F_{\text{浮}1} = G_1 + F, F_{\text{浮}2} + F = G_2.$$

$$\text{所以, } \rho_{\text{水}} g V_1 = \rho_1 V_1 g + F, \rho_{\text{水}} g V_2 + F = \rho_2 V_2 g.$$

$$\text{代入数据, 可解得 } \rho_1 = 0.39 \times 10^{-3} \text{ 千克/米}^3, \rho_2 = 2.53 \times 10^{-3} \text{ 千克/米}^3.$$

[解答] 甲密度 0.39×10^{-3} 千克/米³, 乙密度 2.53×10^{-3} 千克/米³.

3. 质量为 m_1 的铜制量热器小筒内盛着质量为 m_2 的水, 它们的共同温度为 t_0 . 现将一块质量为 m_3 、温度为 t 的铁块放入量热器水中 ($t < t_0$), 设铜、水、铁的比热容依次为 c_1 、 c_2 、 c_3 , 求最后温度 t_e .

[分析] 因为铜制量热器和水的温度高于放入其中的铁块, 它们要进行热传递, 热量从高温物体传到温度较低的物体, 且有 $Q_{\text{吸}} = Q_{\text{放}}$. 所以有 $c_3 m_3 (t_e - t) = c_1 m_1 (t_0 - t_e) +$

$$c_2 m_2 (t_0 - t_e). \text{ 解方程得: } t_e = \frac{c_1 m_1 t_0 + c_2 m_2 t_0 + c_3 m_3 t}{c_1 m_1 + c_2 m_2 + c_3 m_3}.$$

$$[\text{解答}] \quad t_e = \frac{c_1 m_1 t_0 + c_2 m_2 t_0 + c_3 m_3 t}{c_1 m_1 + c_2 m_2 + c_3 m_3}.$$

(谭一宁)



复赛试题

一、选择题 I (以下每小题只有一个选项符合题意. 请把符合题意的选项前的编号填写在题后括号内)

1. 如图 1-2-1 所示, A 、 B 为两个大小和材料都相同而转向相反的轮子, 它们的转轴互相平行且在同一水平面内. 有一把均匀直尺 C , 它的长度大于两轮转轴距离的 2 倍. 把该直尺静止地搁在两转轮上, 使尺的重心在两轮之间而离 B 轮较近. 然后放手, 考虑到轮子和尺之间存在摩擦, 则直尺将().

- (A) 保持静止
- (B) 向右运动, 直至落下
- (C) 开始时向左运动, 以后就不断做左右来回运动
- (D) 开始时向右运动, 以后就不断做左右来回运动

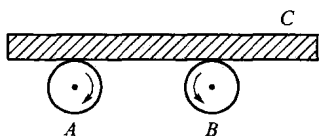


图 1-2-1

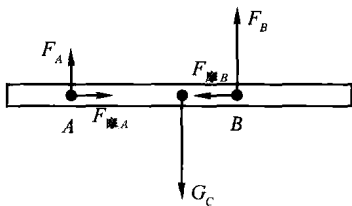


图 1-2-2

[分析] 对 C 进行受力分析如图 1-2-2 所示. 分别以 A 点或 B 点为支点, 由杠杆平衡得到 B 点支持力 F_B 大于 A 点的支持力 F_A , 则 B 点受到的向左的摩擦力大于 A 点受到的向右的摩擦力, 所以开始时直尺 C 将向左运动.

当 C 的重心左移偏向 A 处时, 同理可得 $F_A > F_B$, 则有 $F_{摩A} > F_{摩B}$, C 将向左减速到速度为零, 然而再向右运动. 当 C 的重心右移又靠近 B 处时, $F_{摩B} > F_{摩A}$, C 又将先向右减速到速度为零, 再向左运动. 如此周而复始重复上述运动.

[解答] (C).

2. 在以下科学家中, 获得过诺贝尔物理学奖的是().

- (A) 钱学森
- (B) 吴健雄
- (C) 钱伟长
- (D) 丁肇中

[分析] 美籍华人丁肇中在 1974 年发现了一种被称为 J/Ψ 的新基本粒子, 因此他于 1976 年获得诺贝尔物理学奖.

[解答] (D).

3. 一列火车在雨中自东向西行驶, 车内乘客观察到雨滴以一定速度垂直下落, 那么车外站在月台上的人看到雨滴是().

- (A) 沿偏东方向落下, 速度比车内乘客观察到的大

