



全国物理奥赛领队、教练担纲主笔

高中物理竞赛 实战演练

高一分册

主 编 舒幼生 钟小平

浙江大学出版社



高中学科竞赛实战演练丛书

高中数学竞赛实战演练 (高一分册)

高中数学竞赛实战演练 (高二分册)

高中数学竞赛实战演练 (综合分册)

高中化学竞赛实战演练 (高一分册)

高中化学竞赛实战演练 (高二分册)

高中物理竞赛实战演练 (高一分册)

高中物理竞赛实战演练 (高二分册)

ISBN 7-308-04426-2



9 787308 044264 >

ISBN 7-308-04426-2/G · 949

定价：12.00 元

高中物理竞赛实战演练

(高一分册)

主 编	舒幼生	钟小平		
编 委	王 栩	葛伯军	黄国龙	何尧荣
	张延赐	沈为民	李恭宁	倪国富
	陶海明	张兵荣		

浙 江 大 学 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

高中物理竞赛实战演练. 高一分册 / 舒幼生, 钟小平
主编. —杭州: 浙江大学出版社, 2005. 8

ISBN 7-308-04426-2

I. 高... II. ①舒... ②钟... III. 物理课—高中—
习题 IV. G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 096933 号

出版发行 浙江大学出版社
(杭州浙大路 38 号 邮政编码 310027)
(E-mail: zupress@mail. hz. zj. cn)
(网址: <http://www.zjupress.com>)

责任编辑 杨晓鸣 姜 锐

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 杭州浙大同心教育彩印有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 9.25

字 数 190 千字

版 印 次 2005 年 8 月第 1 版 2006 年 12 月第 4 次印刷

印 数 14001-17000

书 号 ISBN 7-308-04426-2/G·949

定 价 12.00 元

前 言

学好物理,离不开科学的训练.物理习题有多种功能,通过演练,不仅可以巩固旧知识,发展新知识,还可以培养科学的思维方法和良好的思维习惯,以达到发展智力的目的.“高中物理竞赛实战演练”丛书给您提供了物理训练的机会.做题,要保持深厚的兴趣,不必赶任务,时间充裕,多吃一些,时间紧迫,少做几道,灵活取舍.做题切忌贪多,食而不化,基础要巩固,做完题后要总结,看看有哪些步骤可以省略,哪些地方可以改进,努力找出最佳的解法.经常这样琢磨,解题能力就会有很大的提高,能使你对物理的感觉更敏锐,理解更透彻,解题更得心应手.

“高中物理竞赛实战演练”丛书与各年级教材同步,融竞赛知识和高考于一体,充分体现新课标理念,注重直观,注重方法,注重能力.丛书题型全面、充分,选择余地大,既是高考复习的辅助教材,又是竞赛训练的工具书.丛书内容充实,不论是知识结构还是解题方法都具有典型性、新颖性.在知识点的编排上,由浅入深,由易到难,起点低,终点高,通俗易懂,便于训练.

物理竞赛虽然有一定的难度,但奥林匹克金牌也不是高不可攀的,也许本丛书能为你摘取桂冠铺平道路.让我们共同努力,在物理的奇妙天地中体会物理,感受物理,创造物理.

“高中物理竞赛实战演练”丛书由全国物理奥林匹克竞赛总领队舒幼生、学军中学著名物理竞赛教练钟小平主编.

目 录

检测 1	运动学 A 卷	(1)
检测 2	运动学 B 卷	(5)
检测 3	静力学 A 卷	(9)
检测 4	静力学 B 卷	(13)
检测 5	牛顿运动定律 A 卷	(17)
检测 6	牛顿运动定律 B 卷	(20)
检测 7	曲线运动 A 卷	(23)
检测 8	曲线运动 B 卷	(27)
检测 9	动量、能量 A 卷	(30)
检测 10	动量、能量 B 卷	(33)
检测 11	振动与波 A 卷	(35)
检测 12	振动与波 B 卷	(38)
检测 13	万有引力和天体运动 A 卷	(40)
检测 14	万有引力和天体运动 B 卷	(43)
检测 15	气体的性质 A 卷	(45)
检测 16	气体的性质 B 卷	(49)
检测 17	热力学第一定律 A 卷	(53)
检测 18	热力学第一定律 B 卷	(57)
检测 19	固体、液体及物态变化	(60)
高一物理竞赛试题(卷 1)		(63)
高一物理竞赛试题(卷 2)		(67)
高一物理竞赛试题(卷 3)		(70)
高一物理竞赛试题(卷 4)		(74)
参考答案		(79)

检测 1 运动学 A 卷

1. 汽车甲沿着平直的公路以速度 v_0 做匀速直线运动, 当它路过某处的同时, 该处有一辆汽车乙开始做初速为 0 的匀加速直线运动去追赶甲车, 根据上述的已知条件

()

- A. 可求出乙车追上甲车时乙车的速度
- B. 可求出乙车追上甲车时乙车所走的路程
- C. 可求出乙车从开始起到追上甲车时所用的时间
- D. 不能求出上述三者中的任何一个

2. 一架飞机水平匀速飞行. 从飞机上每隔 1s 释放一个铁球, 先后共释放 4 个. 若不计空气阻力, 则 4 个球

()

- A. 在空中任何时刻总是排成抛物线, 它们的落地点是等间距的
- B. 在空中任何时刻总是排成抛物线, 它们的落地点是不等间距的
- C. 在空中任何时刻总在飞机正下方排成竖直的直线, 它们的落地点是等间距的
- D. 在空中任何时刻总在飞机正下方排成竖直的直线, 它们的落地点是不等间距的

3. 如图 1 所示, 物体在恒力 F 作用下沿曲线从 A 运动到 B , 这时, 突然使它所受力反向, 大小不变, 即由 F 变为 $-F$. 在此力作用下, 物体以后的运动情况, 下列说法正确的是 ()

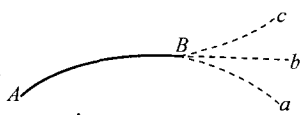


图 1

- A. 物体不可能沿曲线 Ba 运动
- B. 物体不可能沿直线 Bb 运动
- C. 物体不可能沿曲线 Bc 运动
- D. 物体不可能沿原曲线由 B 返回 A

4. 如图 2 所示, A 、 B 为半径相同的两个半圆环, 以大小相同、方向相反的速度运动, A 环向右, B 环向左, 则从两半圆环开始相交到最后分离的过程中, 两环交点 P 的速度方向和大小变化为 ()

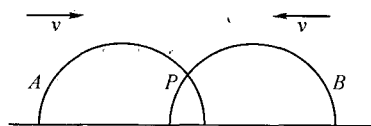


图 2

- A. 向上变小
- B. 向下变大
- C. 先向上再向下, 先变小再变大
- D. 先向下再向上, 先变大再变小

5. 图 3 所示, ad 、 bd 、 cd 是竖直面内三根固定的光滑细杆, a 、 b 、 c 、 d 位于同一圆周上, a 为圆周的最高点, d 为最低点. 每根杆上都套着一个小滑环 (图中未画出), 三个滑环分别从 a 、 b 、 c 处静止释放, 用 t_1 、 t_2 、 t_3 依次表示各滑环到达 d 所用的时间, 则 ()

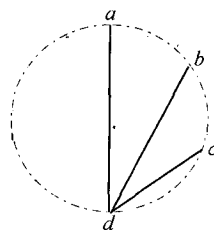


图 3

- A. $t_1 = t_2 = t_3$
- B. $t_1 > t_2 > t_3$

C. $t_3 > t_1 > t_2$

D. $t_1 < t_2 < t_3$

6. 两辆完全相同的汽车,沿平直道路一前一后匀速行驶,速度均为 v_0 ,若前车突然以恒定的加速度刹车,在它刚停车时,后车以前车刹车时的加速度开始刹车. 已知前车在刹车过程中行驶的路程为 s ,若要保证两车在上述情况中不相撞,则两车在匀速行驶时保持的最小距离应为 ()

A. s

B. $2s$

C. $3s$

D. $4s$

7. 一杂技演员,用一只手抛球. 他每隔 $0.40s$ 抛出一球,接到球便立即把球抛出,已知除抛、接球的时刻外,空中总有四个球,将球的运动看做是竖直方向的运动,球到达的最大高度是 ()

A. $1.6m$

B. $2.4m$

C. $3.2m$

D. $4.0m$

8. 如图 4,从倾角为 θ 的足够长的斜面上的 A 点,先后将同一小球以不同的初速度水平向右抛出,第一次初速度为 v_1 ,球落到斜面上前一瞬间的速度方向与斜面夹角为 α_1 ,第二次初速度为 v_2 ,球落到斜面上前一瞬间的速度方向与斜面的夹角为 α_2 ,若 $v_1 > v_2$,则 ()

A. $\alpha_1 > \alpha_2$

B. $\alpha_1 = \alpha_2$

C. $\alpha_1 < \alpha_2$

D. 无法确定

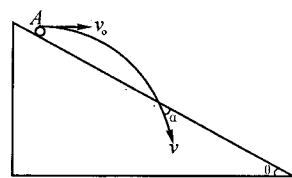


图 4

9. 甲乙两物相距 s ,它们同时同向运动,乙在前面做初速度为 0 ,加速度为 a_1 的匀加速运动,甲在后面做初速度为 v_0 ,加速度为 a_2 的匀加速运动,则 ()

A. 若 $a_1 = a_2$,它们只能相遇一次

B. 若 $a_1 > a_2$,它们可能相遇二次

C. 若 $a_1 > a_2$,它们只能相遇二次

D. 若 $a_1 < a_2$,它们不能相遇

10. 在地球赤道上的 A 点处静止放置一个小物体,现在设想地球对小物体的万有引力突然消失,则在数小时内,小物体相对于 A 点处的地面来说,将 ()

A. 水平向东飞去

B. 原地不动,物体对地面的压力消失

C. 向上并渐偏向西方飞去

D. 向上并渐偏向东方飞去

11. 2004 年 1 月 25 日,继“勇气”号之后,“机遇”号火星探测器再次成功登陆火星. 在人类成功登陆火星之前,人类为了探测距离地球大约 $3.0 \times 10^5 km$ 的月球,也发射了一种类似四轮小车的月球探测器. 它能够在自动导航系统的控制下行走,且每隔 $10s$ 向地球发射一次信号. 探测器上还装着两个相同的减速器(其中一个备用的),这种减速器可提供的最大加速度为 $5m/s^2$. 某次探测器的自动导航系统出现故障,从而使探测器只能匀速前进而不再能自动避开障碍物. 此时地球上的科学家必须对探测器进行人工遥控操作. 下表为控制中心的显示屏的数据:

收到信号时间	与前方障碍物距离(单位:m)
9:10 ₂₀	52
9:10 ₃₀	32
发射信号时间	给减速器设定的加速度(单位:m/s ²)
9:10 ₃₃	2
收到信号时间	与前方障碍物距离(单位:m)
9:10 ₄₀	12

已知控制中心的信号发射与接收设备工作速度极快。科学家每次分析数据并输入命令最少需要 3s。问：

(1) 经过数据分析,你认为减速器是否执行了减速命令?

(2) 假如你是控制中心的工作人员,应采取怎样的措施? 加速度需满足什么条件? 请加以说明。

12. 如图 5, 细杆 AB 长 l , 两端分别约束在 x 、 y 轴上运动,

(1) 试求杆上与 A 点相距 al ($0 < a < 1$) 的 P 点运动轨迹;

(2) 如果 v_A 为已知, 试求 P 点的 x 、 y 方向分速度 v_{Px} 和 v_{Py} 对杆方位角 θ 的函数。

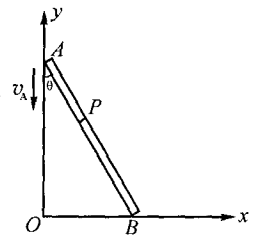


图 5

13. 如图 6, 一辆邮车以 $u = 10\text{m/s}$ 的速度沿平直公路匀速行驶, 在离公路 $d = 5.0\text{m}$ 处有一邮递员, 当他与邮车的连线和公路的夹角 $\alpha = \arctan \frac{1}{4}$ 时沿直线匀速奔跑。试问:

(1) 如果他的速度大小 $v = 5.0\text{m/s}$, 他应朝什么方向跑, 才能与邮车相遇?

(2) 如果速度 v 大小不限定, 他可以选择的 v 的最小值是多少?

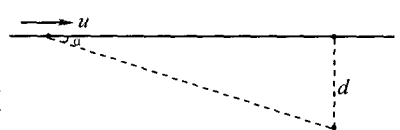


图 6

14. 如图 7 所示, 声源 S 和观察者 A 都沿 x 轴正方向运动, 相对于地面的速率分别为 V_S 和 V_A . 空气中声音传播的速率为 V_P , 设 $V_S < V_P, V_A < V_P$, 空气相对于地面没有流动.

(1) 若声源相继发出两个声信号, 时间间隔为 Δt , 请根据发出的这两个声信号从声源传播到观察者的过程, 确定观察者接收到这两个声信号的时间间隔 $\Delta t'$.

(2) 请利用(1)的结果, 推导此情形下观察者接收到的声波频率与声源发出的声波频率间的关系式.

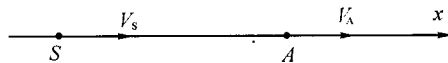


图 7

检测 2 运动学 B 卷

1. 将一个粉笔头轻放在 2 m/s 的恒定速度运动的水平传送带上后, 传送带上留下一条长度为 4 m 的划线; 若使该传送带改做加速度为 1.5 m/s^2 的匀减速运动, 并且在传送带开始做匀减速运动的同时, 将另一支粉笔头放在传送带上, 该粉笔头在传送带上能留下一条多长的划线?

2. 如图 8 所示, 一条狼沿半径为 R 的圆形岛边缘按逆时针方向以速率 v_0 匀速跑动, 狼过 A 点时, 一只猎犬以相同的速率 v_0 从 O 点出发追击狼. 若追击过程中狼、犬、 O 三点始终在同一直线上, 则猎犬沿什么轨迹运动? 在何处能追上狼?

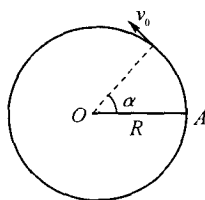


图 8

3. 骑自行车的人以 4 m/s 的速度向东运动, 骑车人感觉风是从正南方吹来的; 当车速度变为 6 m/s 时, 他感觉风从东南方吹来, 那么风速应为多少?

4. 以速度 v_0 与水平方向成 α 角抛出石块, 石块沿某一轨道飞行. 若蚊子以大小恒定的速度 v_0 沿同一轨道飞行. 问蚊子飞到最大高度一半处具有多大的加速度? 空气阻力不计.

5. 如图 9 所示, 有一只狐狸以不变速度 v_1 沿着直线 AB 逃跑, 一猎犬以不变的速率 v_2 追击, 其运动方向始终对准狐狸, 某时刻狐狸在 F 处, 猎犬在 D 处, $FD \perp AB$, 且 $FD=L$. 试求此时猎犬的加速度的大小.

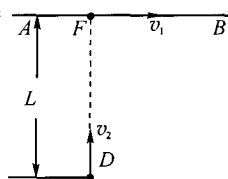


图 9

6. 设湖岸 MN 为一直线, 有一小船自岸边的 A 点沿与湖岸成 $\alpha=15^\circ$ 角方向匀速向湖中驶去. 有一人自 A 点同时出发, 他先沿岸走一段再入水中游泳去追船. 已知人在岸上走的速度为 $v_1=4\text{m/s}$, 在水中游泳的速度为 $v_2=2\text{m/s}$. 试求船速至多为多少, 此人才能追上船?

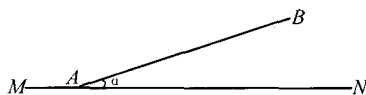


图 10

7. 如图 11 所示, 一半径为 $R=1.00\text{m}$ 的水平光滑圆桌面, 圆心为 O . 有一竖直的立柱与桌面的交线是一条凸的平滑的封闭曲线 C . 一根不可伸长的柔软的细轻绳, 一端固定在封闭曲线上的某一点, 另一端系一质量为 $m=7.5 \times 10^{-2}\text{kg}$ 的小物块. 将小物块放在桌面上并把绳拉直, 再给小物块一个方向与绳垂直大小为 $v_0=4\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 的初速度. 物块在桌面上运动时, 绳将缠绕在立柱上. 已知当绳的张力为 $T_0=2\text{N}$ 时, 绳即断开, 在绳断开前物块始终在桌面上运动.

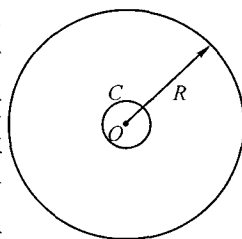


图 11

(1) 问绳刚要断开时, 绳的伸直部分的长度为多少?

(2) 若绳刚要断开时, 桌面圆心 O 到绳的伸直部分与封闭曲线的接触点的连线正好与绳的伸直部分垂直, 问物块的落地点到桌面圆心 O 的水平距离为多少? 已知桌面高度 $H=0.80\text{m}$, 物块在桌面上运动时未与立柱相碰. 取重力加速度大小为 $10\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$.

8. 如图 12 所示, 有两条位于同一竖直平面内的水平轨道, 相距为 h . 轨道上有两个物体 A 和 B , 它们通过一根绕过定滑轮 O 的不可伸长的轻绳相连接. 物体 A 在下面的轨道上

以匀速率 v 运动. 在轨道间的绳子与轨道成 30° 角的瞬间, 绳子 BO 段的中点处有一与绳相对静止的小水滴 P 与绳子分离, 设绳长 BO 远大于滑轮直径, 求:

1. 小水滴 P 脱离绳子时速度的大小和方向;
2. 水滴 P 离开绳子落到下面轨道所需要的时间.

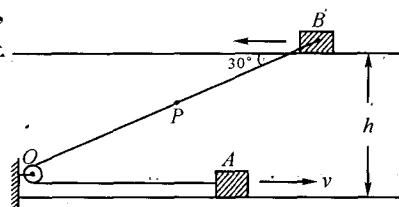


图 12

9. 如图 13 所示, 一固定的光滑的直角三角形细管轨道处于某铅垂面内, 光滑小球从顶点 A 沿斜边轨道从静止出发自由滑到端点 C 所需时间恰好等于小球从 A 由静止出发自由地经过 B 滑到 C 所需要的时间. 设 AB 为竖直轨道, 转弯处 B 有个极小的圆弧, 可确保小球无碰撞地拐弯, 且拐弯时间可忽略不计. 在此直角三角形范围内可构建一系列如图 13 所示的虚线标识的光滑轨道, 每一轨道由若干竖直和水平部分连接而成, 各转弯处性质都和 B 点相同. 各轨道均从 A 点出发到 C 点终止, 且不越出 $\triangle ABC$ 的边界. 问小球在各轨道中, 从静止出发自由地由 A 到 C 所需时间的上限和下限之比值.

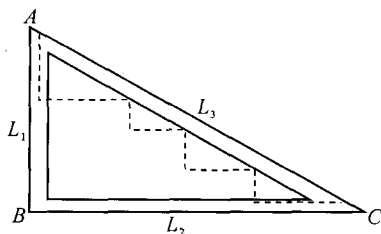


图 13

10. 河流宽度为 L , 流速与离岸的距离成正比, 岸边流速为零, 河中心流速为 v_0 , 一小船以恒定的相对速度 v_r 垂直于流速方向, 从一岸驶向另一岸. 在离岸 $L/4$ 处因故突然掉头, 以相对速度 $v_r/2$ 垂直于水流驶回本岸.

1. 试求小船的运动轨迹;
2. 小船返回本岸时与出发点的距离是多少?

11. 如图 14 所示,河水流速为 ω ,流向与河岸平行,岸上 A 处站着一个小女孩,他能沿河岸以速度 v 跑动,或以速度 u (相对于水)游泳,且 $u < \omega$,问为能在最短时间里到达浮标 B,小孩下水处 C 点与 A 的距离 x 为多少? 已知浮标到岸的距离为 $BD = h$,且 $AD = L$ (浮标相对地面静止).

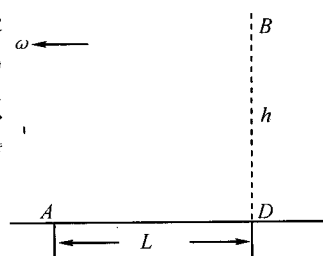


图 14

检测 3 静力学 A 卷

1. 如图 1 所示,在“验证力的平行四边形定则”实验中,用两只弹簧秤 A、B 把橡皮条上的结点拉到某一位置 O,这时两绳套 AO、BO 的夹角 $\angle AOB$ 小于 90° . 现保持弹簧秤 A 的示数不变而改变其拉力方向使 α 角减小,那么要使结点仍在位置 O 处不动,就应调整弹簧秤 B 的拉力大小及 β 角,则下列调整方法中可行的是 ()

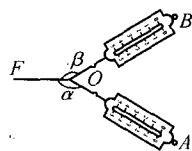


图 1

- A. 增大弹簧秤 B 的拉力,增大 β 角
 B. 增大弹簧秤 B 的拉力、 β 角不变
 C. 增大弹簧秤 B 的拉力、减小 β 角
 D. 弹簧秤 B 的拉力大小不变、增大 β 角
2. 图 2 中,矩形物块 A 和 B 一同在斜面 C 上匀速下滑,其重力分别为 G_A 和 G_B ()

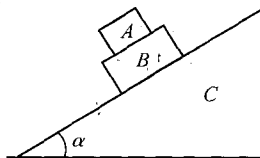


图 2

- A. A、B 间无摩擦力,因为 A、B 间无相对运动
 B. B 对 C 的压力等于 $G_B \cos \alpha$
 C. B 对 A 的支持力等于 $G_A \cos \alpha$
 D. 以上都不对

3. 均匀杆上端靠在光滑墙上,下端被水平地面支住,杆的倾角 $\alpha = 45^\circ$,杆重为 G (见图 3),则 ()

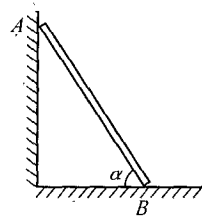


图 3

- A. 杆对墙的压力为 $G/2$,水平向左
 B. 杆对地的总作用力向下偏右 $\arctan 0.5$
 C. 地对杆的总作用力等于 $\sqrt{5}G$
 D. 地对杆的摩擦力等于 G
4. 建筑工人常通过如图 4 所示的安装在楼顶的一个定滑轮将建筑材料运送到高处,为了防止建筑材料与墙壁相碰,站在地面上的工人还另外用绳 CD 拉住材料,使它与竖直墙面总保持距离 L . 不计两根绳的重力,在建筑材料上升的过程中,绳 AB 和绳 CD 上的拉力 T_1 和 T_2 的大小变化是(人不动,CD 绳长可变) ()
- A. T_1 增大, T_2 增大 B. T_1 增大, T_2 不变
 C. T_1 增大, T_2 减小 D. T_1 减小, T_2 减小

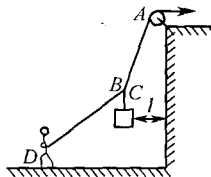


图 4

5. a 、 b 、 c 是三根同型号细线, a 的下端系一物体, c 水平,斜线 b 的偏角 $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$,绳长 $l_a < l_b < l_c$,逐渐增大向下拉力 F 时(即物重增加) ()
- A. 一定是 c 先断,因 c 最长
 B. 若增加 a 的长度,可能 a 先断

C. c 的拉力可能等于物重

D. 一定是 b 先断

6. 图 6 中, A 、 B 、 C 是相同的砖, 各重为 G , Q 是竖直墙, A 被一光滑物以水平力 F 推着, 此时三块砖恰好不至下滑, 则 ()

A. C 对 Q 的压力为 $F/3$

B. 墙对 C 的摩擦力一定等于 $3G$

C. A 对 B 的摩擦力等于 G , 竖直向下

D. B 对 C 和 B 对 A 的摩擦力都等于 G

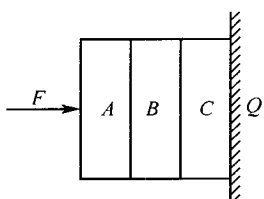


图 6

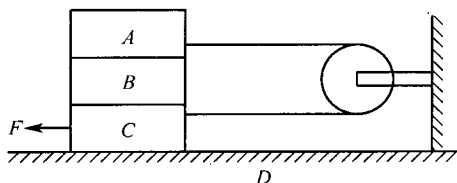


图 7

7. 图 7 中, D 为光滑水平面, A 、 B 和 C 重叠后, 未被水平力 F 拉动 ()

A. 线的张力等于 F

B. B 对 A 的摩擦力等于 $F/2$, 且水平向左

C. B 对 C 的压力大于 B 对 A 的支持力, 所以摩擦力 f_{CB} 大于 f_{BA}

D. 压力 N_{BC} 可能小于 N_{AB}

8. 如图 8 所示, 两木块的质量 m_1 和 m_2 , 两轻弹簧的劲度系数分别为 k_1 和 k_2 , 上面的木块压在上方的弹簧上 (但不拴接), 整个系统处于平衡状态. 现缓慢向上提上面木块, 直到它刚离开上方弹簧. 在这过程中下面木块移动的距离为 ()

A. $\frac{m_1 g}{k_1}$

B. $\frac{m_2 g}{k_1}$

C. $\frac{m_1 g}{k_2}$

D. $\frac{m_2 g}{k_2}$

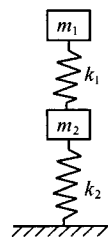


图 8

9. A 、 B 为全相同的物块, 按图 9 所示铰接于 M 、 N 、 P 三处, M 、 N 在同一水平面上, A 、 B 的重量可忽略不计. 顶边水平, 且各长 3 米; 侧边竖直, 高 4 米. 今在 B 的顶上距 P 铰 1.5 米处加一竖直力 $F=400$ 牛顿, 求 B 对铰链 P 的作用力.

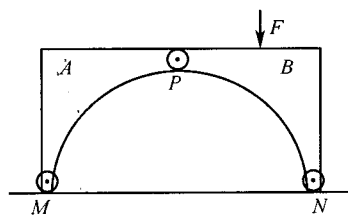


图 9

10. 将四块相同的砖自下而上重叠, 逐块往外伸出以后, 平放在水平地面上, 要使相邻砖错开的距离都达到最大, 应该如何堆放? 设每块砖的长度为 L .

11. 光滑的均匀球 B 重 G , 半径为 R , 放在光滑的水平支面 D 上, 右边是竖直墙 C ; 长方形 A 重为 G' , 高 $h=R/2$, 左端固定一水平的轻弹簧, 其劲度系数为 k . 缓慢地增大水平推力 F , 当 B 球将要离开 D 时, 如图 10 所示.

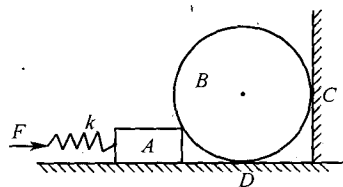


图 10

(1) 弹簧的压缩量是多大?

(2) A 对 D 的压力多大?

12. 重 14.7 牛顿的物块 A 放在煤油中, 它有 $1/4$ 露出液面. 若要求在 A 上压一物或在 A 下用细线挂一物的方法, 使 A 恰能浸没在煤油中, 而且所加物体的体积必须恰为 V_A 的一半. 为此, 所加物体的密度分别是多少? $\rho_{\text{煤油}} = 0.8 \times 10^3$ 千克/米³.

13. 一塔式起重机的最大起重量 $W = 250$ kN, 全部机架重 $G = 500$ kN, 其重心 C 在右轨 B 的外侧 $b = 1.2$ m 处, 悬臂最远端距右轨 $L = 10$ m, 平衡重物的重心在左轨左侧 $a = 6$ m 处, 轨距 $d = 3$ m 处. 为了保持起重机工作时也不至翻倒, 对平衡物重 P 有何要求?

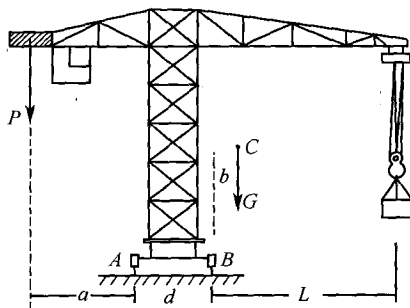


图 11

14. 如图 12 所示, PC 是竖杆 AB 的拉线, 其上端固定在 P 处, 下端固定在地上, PC 的倾角为多大时, 拉线的利用率最高? 为什么? (拉线材料的抗拉强度一定, 抗拉强度是指单位截面积上能承受的拉力.)

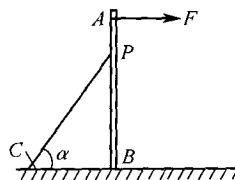


图 12