

2016

挑战压轴题

高考物理

黄晓燕 编著

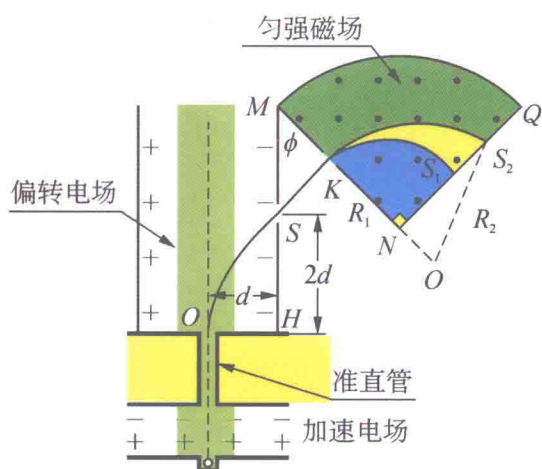
强化训练篇

(修订版)

这里有一群学霸



微信号: tiaozhanyazhouti



上海市
著名商
标

华东师范大学出版社

全国百佳图书出版单位

挑战压轴题

高考物理

强化训练篇

(修订版)

黄晓燕 编著

图书在版编目(CIP)数据

挑战压轴题. 高考物理. 强化训练篇: 修订版/黄晓燕编
著. —上海: 华东师范大学出版社, 2015. 4
ISBN 978-7-5675-3482-7

I. ①挑… II. ①黄… III. ①中学物理课—高中—升学
参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 094025 号

挑战压轴题·高考物理:强化训练篇(修订版)

编 著 黄晓燕
总 策 划 倪 明
项目编辑 徐 平
组稿编辑 徐 平
审读编辑 陈睿智
装帧设计 高 山
漫画设计 孙丽莹 胡 艺
责任发行 王 祥

出版发行 华东师范大学出版社
社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062
网 址 www.ecnupress.com.cn
电 话 021-60821666 行政传真 021-62572105
客服电话 021-62865537 门市(邮购)电话 021-62869887
地 址 上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内先锋路口
网 店 <http://hdsdcb.tmall.com>

印 刷 者 昆山亭林彩印厂有限公司
开 本 787×1092 16 开
印 张 17.75
字 数 496 千字
版 次 2015 年 8 月第 3 版
印 次 2015 年 8 月第 1 次
印 数 1—25000
书 号 ISBN 978-7-5675-3482-7/G·8244
定 价 35.00 元

出 版 人 王 焰

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社客服中心调换或电话 021-62865537 联系)

目 录

专题一 力与运动 / 1

- 训练 1 多过程物体的运动 / 1
- 训练 2 连接体与叠加体的力与运动 / 8
- 训练 3 相对运动与追击相遇 / 13
- 训练 4 平抛运动和圆周运动的应用 / 17
- 训练 5 万有引力与天体运动 / 23
- 训练 6 振动与波现象中的力与运动 / 28
- 训练 7 运动图象的拓展应用 / 32

专题二 力与功、能量与动量 / 38

- 训练 8 板块类问题综合 / 38
- 训练 9 传送带类问题综合 / 44
- 训练 10 弹簧类问题综合 / 50
- 训练 11 碰撞类问题综合 / 55

专题三 电场与磁场 / 60

- 训练 12 带电粒子在电场中的运动 / 60
- 训练 13 带电粒子在磁场中的运动 / 65
- 训练 14 带电粒子在复合场和组合场中的运动 / 70
- 训练 15 安培力作用下导体平衡和加速问题 / 79

专题四 力、电路与电磁感应 / 84

- 训练 16 电路的分析与计算 / 84
- 训练 17 电磁感应中的力学问题 / 89
- 训练 18 电磁感应中的能量问题 / 97
- 训练 19 电磁感应中的电路和图象问题 / 104
- 训练 20 电磁感应在新科技中的应用问题 / 113

专题五 光与热 / 119

- 训练 21 光路图及光学问题计算 / 119
- 训练 22 热力学定律与气态方程的应用 / 123

专题六 实验与探究 / 130

训练 23 纸带法实验及其数据处理 / 130

训练 24 伏安法实验及其误差分析 / 136

训练 25 力电实验创新设计 / 144

训练 26 作图法在实验探究中的应用 / 154

专题七 技巧与方法 / 161

训练 27 数理结合思想的应用 / 161

训练 28 多值问题的讨论与计算 / 167

参考答案与解析 / 172

专题一 力与运动 / 172

训练 1 多过程物体的运动 / 172

训练 2 连接体与叠加体的力与运动 / 175

训练 3 相对运动与追击相遇 / 180

训练 4 平抛运动和圆周运动的应用 / 182

训练 5 万有引力与天体运动 / 185

训练 6 振动与波现象中的力与运动 / 189

训练 7 运动图象的拓展应用 / 192

专题二 力与功、能量与动量 / 196

训练 8 板块类问题综合 / 196

训练 9 传送带类问题综合 / 199

训练 10 弹簧类问题综合 / 203

训练 11 碰撞类问题综合 / 206

专题三 电场与磁场 / 209

训练 12 带电粒子在电场中的运动 / 209

训练 13 带电粒子在磁场中的运动 / 213

训练 14 带电粒子在复合场和组合场中的运动 / 218

训练 15 安培力作用下导体的平衡与加速问题 / 225

专题四	力、电路与电磁感应 / 227
	训练 16 电路的分析与计算 / 227
	训练 17 电磁感应中的力学问题 / 230
	训练 18 电磁感应中的能量问题 / 234
	训练 19 电磁感应中的电路和图象问题 / 238
	训练 20 电磁感应在新科技中的应用问题 / 244
专题五	光与热 / 246
	训练 21 光路图及光学问题计算 / 246
	训练 22 热力学定律与气态方程的应用 / 249
专题六	实验与探究 / 251
	训练 23 纸带法实验及其数据处理 / 251
	训练 24 伏安法实验及其误差分析 / 253
	训练 25 力电实验创新设计 / 256
	训练 26 作图法在实验探究中的应用 / 260
专题七	技巧与方法 / 264
	训练 27 数理结合思想的应用 / 264
	训练 28 多值问题的讨论与计算 / 268

训练1 多过程物体的运动

● 命题特点规律

考查物体多过程的运动是高考压轴题中的常见内容,它能很好地反映出考生分析、解决物理问题的综合能力。常见的类型有:包含有短暂作用过程(如碰撞)的多过程;持续作用下依次发生(如多个轨道)的多过程;有循环往复的多过程;包含有连接体拆分的多过程等等。命题往往是以多种运动如直线运动、平抛运动、圆周运动相结合,研究对象可能是单个物体或多个物体的形式出现。

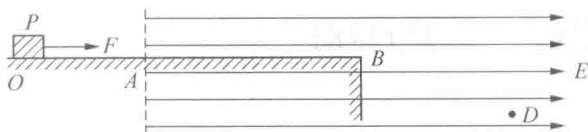
● 命题趋势分析

此类问题主要会在计算题尤其压轴题中出现,选择题中也可以包含此类问题。有涉及一个物体的串联式运动,或涉及多物体的并列式运动。这类问题往往与临界值问题、分类讨论问题相结合,能很好地考查学生建立物理模型、利用数学知识解决物理问题的综合能力,命题变化多端,是每年必考的题型。

! 真题重现

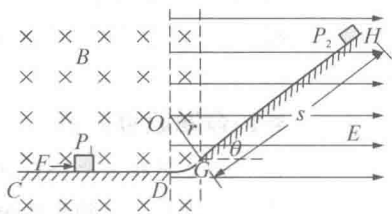
1. (2015·四川)如图所示,粗糙、绝缘的直轨道 OB 固定在水平桌面上, B 端与桌面边缘对齐, A 是轨道上一点,过 A 点并垂直于轨道的竖直面右侧有大小 $E = 1.5 \times 10^6 \text{ N/C}$, 方向水平向右的匀强电场。带负电的小物体 P 电荷量是 $2.0 \times 10^{-6} \text{ C}$, 质量 $m = 0.25 \text{ kg}$, 与轨道间动摩擦因数 $\mu = 0.4$, P 从 O 点由静止开始向右运动,经过 0.55 s 到达 A 点,到达 B 点时速度是 5 m/s , 到达空间 D 点时速度与竖直方向的夹角为 α , 且 $\tan \alpha = 1.2$ 。 P 在整个运动过程中始终受到水平向右的某外力 F 作用, F 大小与 P 的速率 v 的关系如表所示。 P 视为质点, 电荷量保持不变, 忽略空气阻力, 取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 求: (1) 小物体 P 从开始运动至速率为 2 m/s 所用的时间; (2) 小物体 P 从 A 运动至 D 的过程, 电场力做的功。

$v/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	$0 \leq v \leq 2$	$2 < v < 5$	$v \geq 5$
F/N	2	6	3



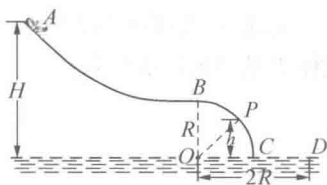
第1题图

2. (2014·四川)在如图所示的竖直平面内,水平轨道 CD 和倾斜轨道 GH 与半径 $r = \frac{9}{44} \text{ m}$ 的光滑圆弧轨道分别相切于 D 点和 G 点, GH 与水平面的夹角 $\theta = 37^\circ$. 过 G 点垂直于纸面的竖直平面左侧有匀强磁场, 磁场方向垂直于纸面向里, 磁感应强度 $B = 1.25 \text{ T}$; 过 D 点垂直于纸面的竖直平面右侧有匀强电场, 电场方向水平向右, 电场强度 $E = 1 \times 10^4 \text{ N/C}$. 小物体 P_1 质量 $m = 2 \times 10^{-3} \text{ kg}$ 、电荷量 $q = +8 \times 10^{-6} \text{ C}$, 受到水平向右的推力 $F = 9.98 \times 10^{-3} \text{ N}$ 的作用, 沿 CD 向右做匀速直线运动, 到达 D 点后撤去推力. 当 P_1 到达倾斜轨道底端 G 点时, 不带电的小物体 P_2 在 GH 顶端静止释放, 经过时间 $t = 0.1 \text{ s}$ 与 P_1 相遇. P_1 和 P_2 与轨道 CD 、 GH 间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.5$, 取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 物体电荷量保持不变, 不计空气阻力. 求: (1) 小物体 P_1 在水平轨道 CD 上运动速度 v 的大小; (2) 倾斜轨道 GH 的长度 s .



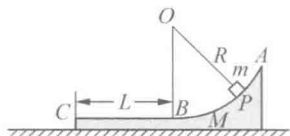
第2题图

3. (2014·福建)图为某游乐场内水上滑梯轨道示意图, 整个轨道在同一竖直平面内, 表面粗糙的 AB 段轨道与四分之一光滑圆弧轨道 BC 在 B 点水平相切. 点 A 距水面的高度为 H , 圆弧轨道 BC 的半径为 R , 圆心 O 恰在水面. 一质量为 m 的游客(视为质点)可从轨道 AB 的任意位置滑下, 不计空气阻力. (1) 若游客从 A 点由静止开始滑下, 到 B 点时沿切线方向滑离轨道落在水面上的 D 点, $OD = 2R$, 求游客滑到 B 点时的速度 v_B 大小及运动过程轨道摩擦力对其所做的功 W_f ; (2) 若游客从 AB 段某处滑下, 恰好停在 B 点, 又因受到微小扰动, 继续沿圆弧轨道滑到 P 点后滑离轨道, 求 P 点离水面的高度 h . (提示: 在圆周运动过程中任一点, 质点所受的向心力与其速率的关系为 $F_{\text{向}} = m \frac{v^2}{R}$)



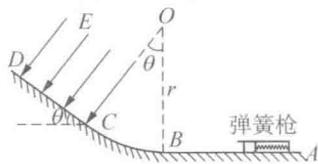
第3题图

4. (2012 · 山东) 如图所示, 一工件置于水平地面上, 其 AB 段为一半径 $R = 1.0 \text{ m}$ 的光滑圆弧轨道, BC 段为一长度 $L = 0.5 \text{ m}$ 的粗糙水平轨道, 二者相切于 B 点, 整个轨道位于同一竖直平面内, P 点为圆弧轨道上的一个确定点。一可视为质点的物块, 其质量 $m = 0.2 \text{ kg}$, 与 BC 间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.4$ 。工件质量 $M = 0.8 \text{ kg}$, 与地面间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.1$ 。(取 $g = 10 \text{ m/s}^2$) 则: (1) 当工件固定时, 滑块从 P 点由静止释放, 恰能滑至 C 点。求 P 、 C 两点的高度差 h ; (2) 当工件不固定时, 对工件施加一水平拉力 F , 滑块和工件能在 P 点保持相对静止共同沿水平面向左做匀加速直线运动。①求 F 的大小; ②当速度为 $v = 5 \text{ m/s}$ 时, 使工件立刻停止运动(即不考虑减速的时间和位移), 物块飞离圆弧轨道落至 BC 段, 求物块的落点与 B 点间的距离。



第 4 题图

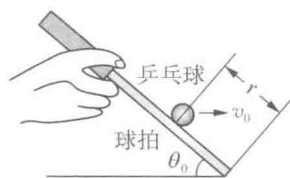
5. (2012 · 四川) 如图所示, $ABCD$ 为固定在竖直平面内的轨道, AB 段光滑水平, BC 段为光滑圆弧, 对应的圆心角 $\theta = 37^\circ$, 半径 $r = 2.5 \text{ m}$, CD 段平直倾斜且粗糙, 各段轨道均平滑连接, 倾斜轨道所在区域有场强大小为 $E = 2 \times 10^5 \text{ N/C}$ 、方向垂直于斜轨向下的匀强电场。质量 $m = 5 \times 10^{-2} \text{ kg}$ 、电荷量 $q = +1 \times 10^{-6} \text{ C}$ 的小物体(视为质点)被弹簧枪发射后, 沿水平轨道向左滑行, 在 C 点以速度 $v_0 = 3 \text{ m/s}$ 冲上斜轨。以小物体通过 C 点时为计时起点, 0.1 s 以后, 场强大小不变, 方向反向。已知斜轨与小物体间的动摩擦因数 $\mu = 0.25$ 。设小物体的电荷量保持不变, 取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。(1) 求弹簧枪对小物体所做的功; (2) 在斜轨上小物体能到达的最高点为 P , 求 CP 的长度。



第 5 题图

6. (2012·重庆)某校举行托乒乓球跑步比赛,赛道为水平直道,比赛距离为 s 。比赛时,某同学将球置于球拍中心,以大小为 a 的加速度从静止开始做匀加速直线运动,当速度达到 v_0 时,再以 v_0 做匀速直线运动跑至终点。整个过程中球一直保持在球拍中心不动。比赛中,该同学在匀速直线运动阶段保持球拍的倾角为 θ_0 ,如图所示。设球在运动中受到空气阻力大小与其速度大小成正比,方向与运动方向相反,不计球与球拍之间的摩擦,球的质量为 m ,重力加速度为 g 。

(1)求空气阻力大小与球速大小的比例系数 k ; (2)求在加速跑阶段球拍倾角 θ 随速度 v 变化的关系式; (3)整个匀速跑阶段,若该同学速度仍为 v_0 ,而球拍的倾角比 θ_0 大了 β 并保持不变,不计球在球拍上的移动引起的空气阻力变化,为保证到达终点前球不从球拍上距离中心为 r 的下边沿掉落,求 β 应满足的条件。

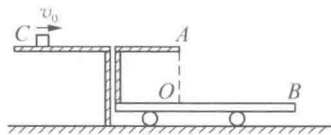


第 6 题图



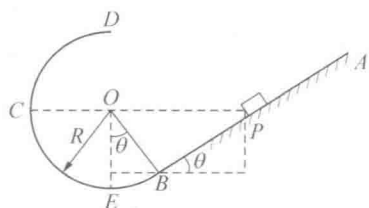
模拟及创新

7. 如图所示,在光滑的水平面上停着一辆小车,小车平台的上表面是粗糙的。它靠在光滑的水平桌面旁并与桌面等高。现在有一个质量为 $m = 2 \text{ kg}$ 的物体 C 以速度 $v_0 = 10 \text{ m/s}$ 沿水平桌面向右运动,滑过小车平台后从 A 点离开,恰能落在小车前端的 B 点。已知小车总质量为 $M = 5 \text{ kg}$, O 点在 A 点的正下方, $OA = 0.8 \text{ m}$, $OB = 1.2 \text{ m}$,物体与小车摩擦系数 $\mu = 0.2$, g 取 10 m/s^2 。求: (1)物体刚离开平台时,小车获得的速度大小; (2)物体在小车平台上运动的过程中,小车对地发生多大的位移?



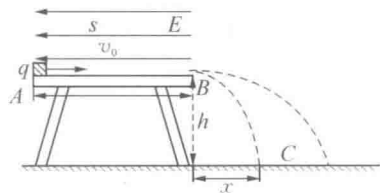
第 7 题图

8. 如图所示, AB 是倾角为 θ 的粗糙直轨道, BCD 是光滑的圆弧轨道, AB 恰好在 B 点与圆弧相切, 圆弧的半径为 R , 一个质量为 m 的物体(可以看作质点)从直轨道上的 P 点由静止释放, 结果它能在两轨道间做往返运动, 已知 P 点与圆弧的圆心 O 等高, 物体与轨道 AB 间的动摩擦因数为 μ 。求: (1) 物体做往返运动的整个过程中在 AB 轨道上通过的总路程; (2) 最终当物体通过圆弧轨道最低点 E 时, 对圆弧轨道的压力; (3) 为使物体能顺利到达圆弧轨道的最高点 D , 释放点距 B 点的距离 L' 应满足什么条件?



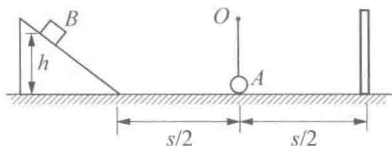
第 8 题图

9. 如图所示, 绝缘的光滑水平桌面高为 $h = 1.25 \text{ m}$ 、长为 $s = 2 \text{ m}$, 桌面上方有一个水平向左的匀强电场。一个质量为 $m = 2 \times 10^{-3} \text{ kg}$ 、带电量为 $q = +5.0 \times 10^{-8} \text{ C}$ 的小物体自桌面的左端 A 点以初速度 $v_A = 6 \text{ m/s}$ 向右滑行, 离开桌面边缘 B 后, 落在水平地面上 C 点。 C 点与 B 点的水平距离 $x = 1 \text{ m}$, 不计空气阻力, 取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。 (1) 小物体离开桌面边缘 B 后经过多长时间落地? (2) 匀强电场 E 多大? (3) 为使小物体离开桌面边缘 B 后水平距离加倍, 即 $x' = 2x$, 某同学认为应使小物体带电量减半, 你同意他的想法吗? 试通过计算验证你的结论。



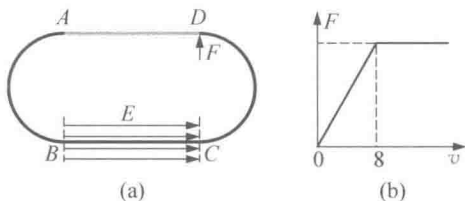
第 9 题图

10. 一轻质细绳一端系一质量为 $m = 0.05 \text{ kg}$ 的小球 A , 另一端挂在光滑水平轴 O 上, O 到小球的距离为 $L = 0.1 \text{ m}$, 小球跟水平面接触, 但无相互作用, 在球的两侧等距离处分别固定一个光滑的斜面和一个挡板, 如图所示, 水平距离 $s = 2 \text{ m}$, 动摩擦因数为 $\mu = 0.25$ 。现有一滑块 B , 质量也为 m , 从斜面上滑下, 与小球发生弹性正碰, 与挡板碰撞时不损失机械能。若不计空气阻力, 并将滑块和小球都视为质点, g 取 10 m/s^2 。试问: (1) 若滑块 B 从斜面某一高度 h 处滑下与小球第一次碰撞后, 使小球恰好在竖直平面内做圆周运动, 求此高度 h ; (2) 若滑块 B 从 $h' = 5 \text{ m}$ 处滑下, 求滑块 B 与小球第一次碰撞后瞬间绳子对小球的拉力; (3) 若滑块 B 从 $h' = 5 \text{ m}$ 处下滑与小球碰撞后, 小球在竖直平面内做圆周运动, 求小球做完整圆周运动的次数。



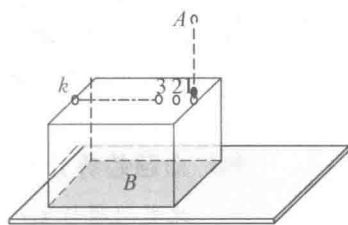
第 10 题图

11. 如图(a)所示, A 、 B 、 C 、 D 为固定于竖直平面内的闭合绝缘轨道, AB 段、 CD 段均为半径 $R = 1.6 \text{ m}$ 的半圆, BC 、 AD 段水平, $AD = BC = L = 8 \text{ m}$ 。 B 、 C 之间的区域存在水平向右的有界匀强电场, 场强 $E = 5 \times 10^5 \text{ V/m}$ 。质量为 $m = 4 \times 10^{-3} \text{ kg}$, 带电量 $q = +1 \times 10^{-8} \text{ C}$ 的小环套在轨道上。小环与轨道 AD 段的动摩擦因数为 $\mu = 0.125$, 与轨道其余部分的摩擦忽略不计。现使小环在 D 点获得沿轨道向左的初速度 $v_0 = 4 \text{ m/s}$, 且在沿轨道 AD 段运动过程中始终受到方向竖直向上、大小随速度变化的力 F (变化关系如图(b)) 作用, 小环第一次到 A 点时对半圆轨道刚好无压力。不计小环大小, g 取 10 m/s^2 。求: (1) 小环运动第一次到 A 时的速度多大? (2) 小环第一次回到 D 点时速度多大? (3) 小环经过若干次循环运动达到稳定运动状态, 此时到达 D 点时速度应不小于多少?



第 11 题图

12. 如图所示,微粒 A 位于一定高度处,其质量 $m = 1 \times 10^{-4} \text{ kg}$,带电荷量 $q = +1 \times 10^{-6} \text{ C}$,塑料长方体空心盒子 B 位于水平地面上,与地面间的动摩擦因数 $\mu = 0.1$ 。 B 上表面的下方存在着竖直向上的匀强电场,场强大小 $E = 2 \times 10^3 \text{ N/C}$, B 上表面的上方存在着竖直向下的匀强电场,场强大小为 $E/2$ 。 B 上表面开有一系列略大于 A 的小孔,孔间距满足一定的关系,使得 A 进出 B 的过程中始终不与 B 接触。当 A 以 $v_1 = 1 \text{ m/s}$ 的速度从孔 1 竖直向下进入 B 的瞬间, B 恰以 $v_2 = 0.6 \text{ m/s}$ 的速度向右滑行。设 B 足够长、足够高且上表面的厚度忽略不计,取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, A 恰能顺次从各个小孔进出 B 。试求:(1)从 A 第一次进入 B 至 B 停止运动的过程中, B 通过的总路程 s ;(2) B 上至少要开多少个小孔,才能保证 A 始终不与 B 接触;(3)从右到左, B 上表面各相邻小孔之间的距离分别为多大?



第 12 题图

训练2 连接体与叠加体的力与运动

命题特点规律

连接体和叠加体的问题是力学的经典问题,连接体通常有绳拉型、杆拉型、接触面相接触型连接体和弹簧连接体。叠加体主要有板块模型和传送带模型。连接体问题主要考查运用运动的合成分解寻找物体的速度关系和应用整体隔离法求解力和运动。叠加体类型的试题主要考查静摩擦力、滑动摩擦力等静力学知识和相对运动规律。综合运用牛顿运动定律、运动学规律和能量转化守恒定律解此类问题一直是高考命题的热点。

命题趋势分析

此类问题与生产生活实际联系也很多,能否从实际问题中抽象出物理模型并加以解决会成为命题的新动向。

真题重现

1. (2015·新课标2)在一东西向的水平直铁轨上,停放着一列已用挂钩连接好的车厢。当机车在东边拉着这列车厢以大小为 a 的加速度向东行驶时,连接某两相邻车厢的挂钩 P 和 Q 间的拉力大小为 F ;当机车在西边拉着这列车厢以大小为 $\frac{2}{3}a$ 的加速度向西行驶时,连接某两相邻车厢的挂钩 P 和 Q 间的拉力大小仍为 F 。不计车厢与铁轨间的摩擦,每节车厢质量相同,则这列车厢的节数可能为()。

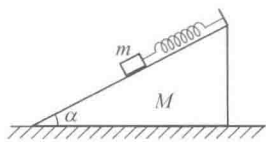
A. 8

B. 10

C. 15

D. 18

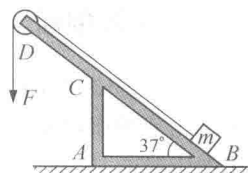
2. (2013·安徽)如图所示,质量为 M 、倾角为 α 的斜面体(斜面光滑且足够长)放在粗糙的水平地面上,底部与地面的动摩擦因数为 μ ,斜面顶端与劲度系数为 k 、自然长度为 L 的轻质弹簧相连,弹簧的另一端连接着质量为 m 的物块。压缩弹簧使其长度为 $\frac{3L}{4}$ 时将物块由静止开始释放,且物块在以后的运动中,斜面体始终处于静止状态。重力加速度为 g 。



第2题图

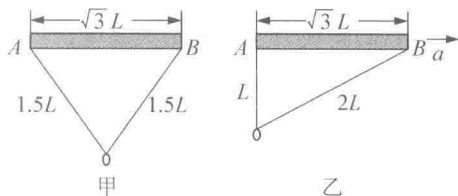
(1)求物块处于平衡位置时弹簧的长度;(2)选物块的平衡位置为坐标原点,沿斜面向下为正方向建立坐标轴,用 x 表示物块相对于平衡位置的位移,证明物块做简谐运动;(3)求弹簧的最大伸长量;(4)为使斜面始终处于静止状态,动摩擦因数 μ 应满足什么条件(假设滑动摩擦力等于最大静摩擦力)?

3. (2013·上海)如图,倾角为 37° ,质量不计的支架 $ABCD$ 的 D 端有一大小与质量均可忽略的光滑定滑轮, A 点处有一固定转轴, $CA \perp AB$, $DC = CA = 0.3 \text{ m}$ 。质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的物体置于支架的 B 端,并与跨过定滑轮的轻绳相连,绳另一端作用一竖直向下的拉力 F ,物体在拉力作用下沿 BD 做匀速直线运动,已知物体与 BD 间的动摩擦因数 $\mu = 0.3$ 。为保证支架不绕 A 点转动,物体向上滑行的最大距离 $s =$ _____ m 。若增大 F 后,支架仍不绕 A 点转动,物体能向上滑行的最大距离 $s' =$ _____ m (填:“大于”、“等于”或“小于”)(取 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$)。



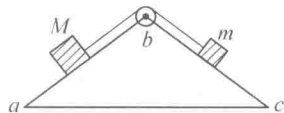
第3题图

4. (2013·福建)质量为 M 、长为 $\sqrt{3}L$ 的杆水平放置,杆两端 A 、 B 系着长为 $3L$ 的不可伸长且光滑的柔软轻绳,绳上套着一质量为 m 的小铁环。已知重力加速度为 g ,不计空气阻力影响。(1)现让杆和环均静止悬挂在空中,如图甲,求绳中拉力的大小;(2)若杆与环保持相对静止,在空中沿 AB 方向水平向右做匀加速直线运动,此时环恰好悬于 A 端的正下方,如图乙所示。①求此状态下杆的加速度大小 a ;②为保持这种状态需在杆上施加一个多大的外力,方向如何?



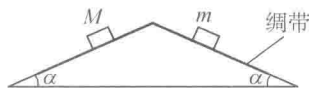
第4题图

5. (2013·山东)如图所示,楔形木块 abc 固定在水平面上,粗糙斜面 ab 和光滑斜面 bc 与水平面的夹角相同,顶角 b 处安装一定滑轮。质量分别为 M 、 m ($M > m$) 的滑块,通过不可伸长的轻绳跨过定滑轮连接,轻绳与斜面平行。两滑块由静止释放后,沿斜面做匀加速运动。若不计滑轮的质量和摩擦,在两滑块沿斜面运动的过程中 ()。



第5题图

6. (2011·江苏)如图所示,倾角为 α 的等腰三角形斜面固定在水平面上,一足够长的轻质绸带跨过斜面的顶端铺放在斜面的两侧,绸带与斜面间无摩擦。现将质量分别为 M 、 m ($M > m$) 的小物块同时轻放在斜面两侧的绸带上。两物块与绸带间的动摩擦因数相等,且最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等。在 α 角取不同值的情况下,下列说法中正确的有 ()。



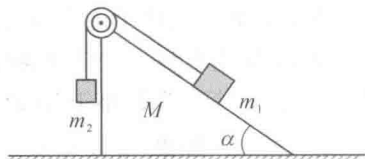
第6题图

- A. 两滑块组成系统的机械能守恒
- B. 重力对 M 做的功等于 M 动能的增加
- C. 轻绳对 m 做的功等于 m 机械能的增加
- D. 两滑块组成系统的机械能损失等于 M 克服摩擦力做的功

- A. 两物块所受摩擦力的大小总是相等
- B. 两物块不可能同时相对绸带静止
- C. M 不可能相对绸带发生滑动
- D. m 不可能相对斜面向上滑动

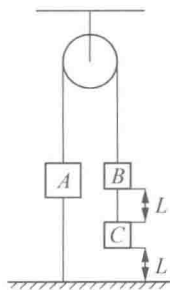
7. 如图所示,水平面上放置质量为 M 的三角形斜劈,斜劈顶端安装光滑的定滑轮,细绳跨过定滑轮分别连接质量为 m_1 和 m_2 的物块。 m_1 在斜面上运动,三角形斜劈保持静止状态。下列说法中正确的是()。

- A. 若 m_2 向下运动,则斜劈受到水平面向左的摩擦力
- B. 若 m_1 沿斜面向下加速运动,则斜劈受到水平面向右的摩擦力
- C. 若 m_1 沿斜面向下运动,则斜劈受到水平面的支持力大于 $(m_1 + m_2 + M)g$
- D. 若 m_2 向上运动,则轻绳的拉力一定大于 $m_2 g$



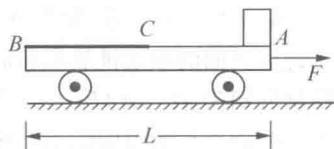
第 7 题图

8. 如图所示,物块 A 的质量为 M ,物块 B、C 的质量都是 m ,并都可看作质点,且 $m < M < 2m$ 。三物块用细线通过滑轮连接,物块 B 与物块 C 的距离和物块 C 到地面的距离都是 L 。现将物块 A 下方的细线剪断,若物块 A 距滑轮足够远且不计一切阻力。求:(1)物块 A 上升时的最大速度;(2)物块 A 上升的最大高度。



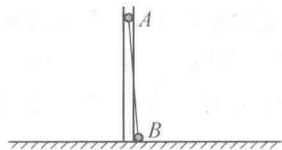
第 8 题图

9. 如图所示,光滑水平地面上停着一辆平板车,其质量为 $2m$,长为 L ,车右端(A点)有一块静止的质量为 m 的小金属块。金属块与车之间有摩擦,以中点 C 为界,AC 段与 CB 段摩擦因数不同。现给车施加一个向右的水平恒力,使车向右运动,同时金属块在车上开始滑动,当金属块滑到 midpoint C 时,即撤去这个力。已知撤去力的瞬间,金属块的速度为 v_0 ,车的速度为 $2v_0$,最后金属块恰停在车的左端(B点)。如果金属块与车的 AC 段间的动摩擦因数为 μ_1 ,与 CB 段间的动摩擦因数为 μ_2 ,求 μ_1 与 μ_2 的比值。



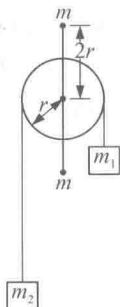
第 9 题图

10. 如图所示, A 、 B 两小球用轻杆连接, A 球只能沿内壁光滑的竖直滑槽运动, B 球处于光滑水平面内。开始时杆竖直, A 、 B 两球静止。由于微小的扰动, B 开始沿水平面向右运动。已知 A 球的质量为 m_A , B 球的质量为 m_B , 杆长为 L 。则: (1) A 球着地时的速度为多大? (2) A 球机械能最小时, 水平面对 B 球的支持力为多大? (3) 若 $m_A = m_B$, 当 A 球机械能最小时, 杆与竖直方向夹角的余弦值为多大? A 球机械能的最小值为多大? (选水平面为参考平面)



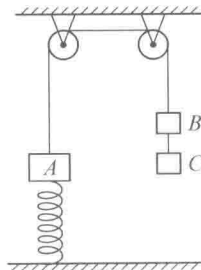
第 10 题图

11. 两个质量分别为 m_1 、 m_2 的重物 ($m_1 > m_2$) 挂在细绳的两端, 细绳绕过一个半径为 r 的滑轮, 在滑轮上固定了两根长均为 $2r$ 对称分布的轻辐条, 两辐条的另一端点均固定有质量为 m 的重球, 如图所示。左边细绳足够长, 轴的摩擦力、绳及滑轮的质量忽略不计, 绳与滑轮间不发生相对滑动, 重力加速度为 g 。现让重物 m_1 从图示位置由静止开始释放而做匀加速运动, 当 m_1 重物下落 $2\pi r$ 高度时, 求: (1) 重物运动的加速度大小 a 、细绳对 m_1 的拉力大小 F_1 和对 m_2 的拉力大小 F_2 ; (2) 轴对滑轮的作用力 N 有多大?



第 11 题图

12. 如图所示, 一轻质弹簧下端固定在水平地面上, 上端与物体 A 连结, 物体 A 又与一跨过定滑轮的不可伸长的轻绳一端相连, 绳另一端悬挂着物体 B , B 的下面又挂着物体 C , A 、 B 、 C 均处于静止状态。现剪断 B 和 C 之间的绳子, 在 A 、 B 运动过程中, 弹簧始终在弹性限度范围内。(已知弹簧的劲度系数为 k , 物体 A 质量为 $3m$, B 和 C 质量均为 $2m$) 试求: (1) 物体 A 的最大速度; (2) 轻绳对物体 B 的最大拉力和最小拉力。



第 12 题图