



北京大学 音像出版社



高考总复习

高频考点透析

命题趋势预测 经典题型解析
权威专家打造 得分技巧揭秘

新课标版·物理

主讲专家

孟卫东 (特级教师)

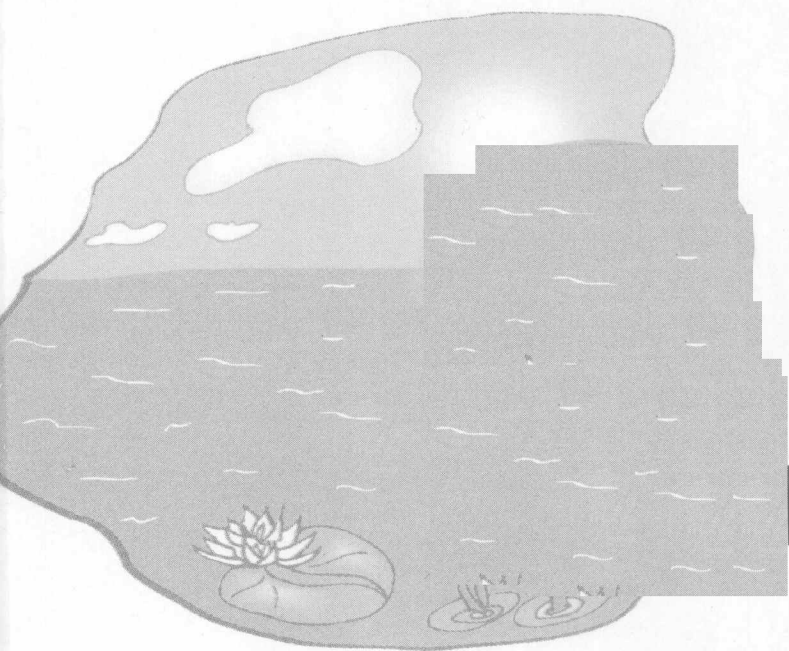
苏明义 (特级教师)

扈之霖 (高级教师)

G634.7

锁/定/高/频/考/点 提/高/备/考/效/率

物 理



配 新 课 标

高中版

北京大学音像出版社



* 一、产品简介 *

* 高考一直是中学生和家长们关心的热门话题。在当前新课改的大形势下，应试教育逐
* 步向素质教育转变，高考命题形式不断翻新，由此，考生把握新的高考命题思路，掌握新
* 的高考复习方法就是显得尤为重要。

* 此套产品能确实给考生带来实在的、看得见的学习效果。它具有：

* 备考增分快——直击高频考点必考点，备考效率大大提高。

* 备考质量高——解法+学法+考法三项结合，备考质量显著提高，听了就会，学了就
* 懂，考试不丢分。

* 备考效果好——老师全部有多年的高考备考经验，听了他们的课，备考不会走弯路。

* 本讲座明确考纲要求，从重点知识回顾、经典试题解析、学科学法等方面给予清晰透
* 彻的讲解，以全国各地的高考考生的需求为目标，综合了各省市高考试题内容和试题特
* 点，以及高考复习过程中需要注意的重点、难点、复习技巧等，针对即将面临的高考的命
* 题趋势作了一些预测。

* 二、老师简介 *

* 扈之霖 高级教师 *

* 北京市朝阳区学科带头人、物理兼职教研员、优秀教研组长、北京市一帮一助教协会
* 理事、光明日报《考试》杂志编委、教育部《高校招生》学科编委、中国教育学会“十一
* 五”重点课题“优质教育资源评价与推广”课题组专家、清华大学“教育扶贫项目高考辅
* 导讲座”主讲教师、北京市老教育工作者协会支教团成员、101教育网教育研究院顾问。
* 曾被聘为中央教科所《师资培训专家组成员》、现代教育报《高考周刊》专家顾问团特别
* 顾问、中国教育报《考试就业周刊》“高考研究专家组”顾问、ECTV《考试在线》主讲
* 教师、朝阳区高考模拟试题命题专家组成员。

* 从事高中物理教学工作三十余年，对物理教学理论和教学改革有独到的见解和研究。
* 论文多次获得国家级、市级、区级奖励并多次发表在国家级、省级刊物上。国家级出版社
* 出版教学辅助读物达百余万字。录制各种类教学光盘数十盘近百小时。多年应邀到全国各
* 地讲学、高考访谈和高考现场答疑，深受广大教师和学生的欢迎。

* 孟卫东 特级教师 *

* 教研组长，北京科技创新学院翱翔计划项目基地校办公室主任。忠诚党的教育事业，
* 爱岗敬业，恪守职业道德和师德修养，业务上精益求精。指导青年教师成长，参加各级多
* 项课题研究。曾担任中国物理学会教学委员会委员、中国力学学会科普工作委员会委员、
* 全国青少年科技后备人才创新能力培养师训计划专家委员会成员；新课程标准实验教材编
* 辑委员会委员。

写课题组成员；北京市物理学会理事、北京市物理学会中学工作委员会委员；北京市中学生物理竞赛委员会委员等数项学术兼职。海淀教委名师工作站导师；海淀教师进修学校兼职教研员。

苏明义 特级教师

北京市海淀区学科带头人、北京市中青年骨干教师和学科带头人。现任中国教育学会物理教学专业委员会常务理事、副秘书长兼竞赛委员会主任、中国物理学会科普委员会委员、《中学物理》杂志副主编、《高考》杂志学科主编、《高中数理化》杂志编委等职。

朱爱农 高级教师

北京市海淀区学科带头人，兼职教研员。全国应用物理知识竞赛课题组成员。在优秀生辅导中，十多人获全国及北京市物理竞赛一等奖。在《物理教学》等刊物发表论文多篇；并参加多种教辅资料的编写，其中《北京名师教案选》任物理科主编；现为《全国应用物理知识竞赛》课题组成员。

三、怎样使用本套产品

正确使用本套光盘会让你的学习收到事半功倍的效果，建议同学们采取以下步骤：

1. 在使用光盘进行学习之前，应该快速通读一遍《学习手册》，了解老师的讲授内容，为听课做好充分的准备。

2. 对老师归纳总结性的语言要特别注意，留意画面提示文字。这些提示文字表现直接、美观，配合老师语言，声情并茂，便于记忆。

3. 对于老师在讲座中讲解时涉及或提到教材上的内容，同学们可以找到教材的相关篇章阅读。这样有助于更好地理解老师的讲解内容。

4. 如果一次看盘时间有限，可以在《学习手册》上做好标记，等下次学习时再有选择地观看。

5. 看完讲座光盘之后，要适时做好《学习手册》上的练习。做好这些精选的练习题，有助于理解老师讲授内容。

6. 对老师教学光盘中讲授的解题方法、技巧，要充分理解、掌握，做好复习，做到触类旁通。

7. 由于光盘时间有限，一些老师的教学精髓不能一一展现，而这些内容在《学习手册》中多有体现，希望同学们认真阅读《学习手册》，这将对同学们的复习大有裨益。

当你的成就感倍增时，别忘了把你的心情告诉我们，我们期待分享你成功的喜悦！

目 录

CONTENTS

⑤ 力学综合及应用	1
⑤ 高频考点测试——力学综合及应用	9
⑤ 带电粒子在场中的运动	18
⑤ 高频考点测试——带电粒子在场中的运动	26
⑤ 恒定电流	30
⑤ 高频考点测试——恒定电流	49
⑤ 光、原子核、热学	58
⑤ 高频考点测试——光、原子核、热学	69
⑤ 实 验	72
⑤ 高频考点测试——实验	89
⑤ 高频考点及高考命题趋势分析	92



力学综合及应用

考点解读

同学们要能够独立地对所遇的问题进行具体分析、研究，弄清其中的物理状态、物理过程和物理情境，找出其中起重要作用的因素及有关条件；能够把一个复杂问题分解为若干较简单的问题，找出它们之间的联系；能够提出解决问题的方法，运用物理知识综合解决所遇到的问题。

关键词：

时间空间——“游戏规则”

过程状态——状态判断与过程判断

基本规律：

1. 力与运动——牛顿运动定律
2. 功能关系——力对空间的累积作用
3. 动量冲量——力对时间的累积作用

大纲版和新课标版对力学方面考点的要求是一致的：

1. 知识内容一致
2. 难易程度一致
3. 相关说明一致

考点梳理

主 题	内 容	要 求	说 明
质点的直线运动	参考系，质点	I	
	位移、速度和加速度	II	
	匀变速直线运动及其公式、图像	II	
相互作用与牛顿运动定律	滑动摩擦力、动摩擦因数、静摩擦力	I	
	形变、弹性、胡克定律	I	
	矢量和标量	I	
	力的合成和分解	II	
	共点力的平衡		
	牛顿运动定律、牛顿定律的应用	II	
	超重和失重	I	

主 题	内 容	要 求	说 明
抛体运动与圆周运动	运动的合成和分解	II	斜抛运动只作定性要求
	抛体运动	II	
	匀速圆周运动、角速度、线速度、向心加速度	I	
	匀速圆周运动的向心力	II	
	离心现象	I	
机械能	功和功率	II	
	动能和动能定理	II	
	重力做功与重力势能	II	
	功能关系、机械能守恒定律及其应用	II	
万有引力定律	万有引力定律及其应用	II	
	环绕速度	II	
	第二宇宙速度和第三宇宙速度	I	
	经典时空观和相对论时空观	I	

力与运动的关系是高中物理的核心内容之一，知识的综合性较强，能力要求也较高，因而一直是高考命题的热点，特别是近几年高考中，每年涉及到本部分内容的题目多，在跨学科综合不明显，主要应用在本学科内的综合上。

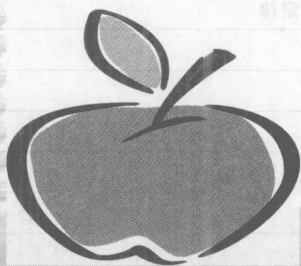
状态判断的重要性

过程分析的严谨性

方法选择的灵活性

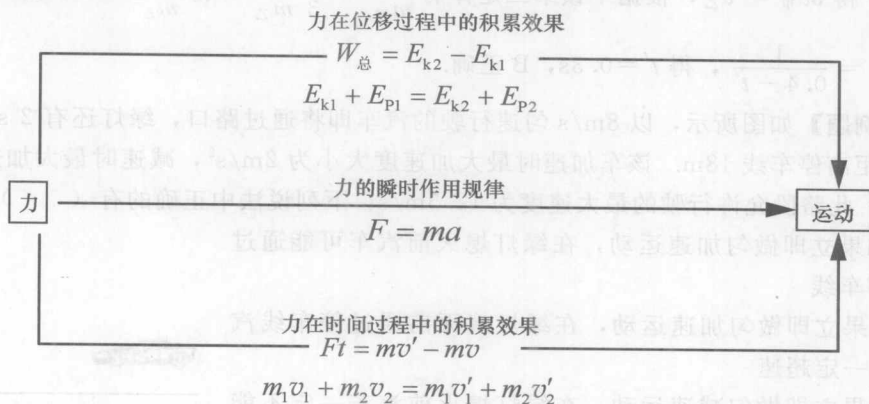
考点金题与考点突破

高考物理试题着重考查考生知识、能力和科学素养，注重理论联系实际，注重科学技术和社会、经济发展的联系，注意物理知识在生产、生活等方面的广泛应用，以有利于高校选拔新生，并有利于激发学生学习科学的兴趣，培养实事求是的态度，形成正确的价值观，促进“知识与技能”、“过程与方法”、“情感态度与价值观”三维课程培养目标的实现。





力与运动的关系



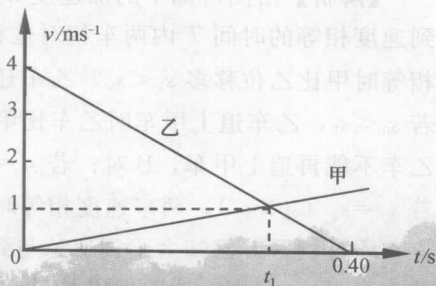
动力学问题三条主线

分类	规律	内容	研究对象	应用条件	数学表达式
力的瞬时作用	牛顿第二定律	物体的加速度大小与合外力成正比, 与质量成反比, 其方向与合外力方向相同	物体 (质点)	物体所受合外力不等于零	$F_{\text{合}} = ma$
力的空间积累作用	动能定理	外力对物体所做功的代数和等于物体动能的增量	物体 (质点)	有力对物体做功	$W_{\text{合}} = E_{k2} - E_{k1}$
	机械能守恒定律	在只有重力和弹力做功, 其他力不做功的系统内, 机械能的总量保持不变	系统中的物体	只有重力和弹力做功, 其他力不做功	$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$
力的时间积累作用	动量定理	物体所受合外力的冲量等于它的动量的增量	物体 (质点)	物体受合外力作用	$Ft = mv' - mv$
	动量守恒定律	系统不受外力或所受外力和为零, 这个系统的动量就保持不变, 在某个方向上系统所受外力和为零, 在这个方向上, 系统的动量分量就保持不变	系统中的物体	系统所受外力和为零, 或在某个方向上系统所受外力和为零	$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$

例说明

★【例题】两物体甲和乙在同一直线上运动, 它们在 $0 \sim 0.4\text{s}$ 时间内的 $v-t$ 图象如图所示. 若仅在两物体之间存在相互作用, 则物体甲与乙的质量之比和图中时间 t_1 分别为 ()

- A. $\frac{1}{3}$ 和 0.30s B. 3 和 0.30s
 C. $\frac{1}{3}$ 和 0.28s D. 3 和 0.28s



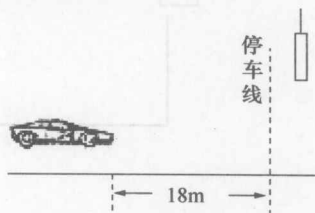
【答案】B

【解析】本题考查图象问题. 根据速度图象的特点可知甲做匀加速, 乙做匀减速. 根

据 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 得 $3a_{\text{甲}} = a_{\text{Z}}$, 根据牛顿第二定律有 $\frac{F}{m_{\text{甲}}} = \frac{1}{3} \frac{F}{m_{\text{Z}}}$, 得 $\frac{m_{\text{甲}}}{m_{\text{Z}}} = 3$, 由 $a_{\text{Z}} = \frac{4}{0.4} = 10 \text{ m/s}^2 = \frac{1}{0.4 - t'}$, 得 $t' = 0.3 \text{ s}$, B 正确.

★【例题】如图所示, 以 8 m/s 匀速行驶的汽车即将通过路口, 绿灯还有 2 s 将熄灭, 此时汽车距离停车线 18 m . 该车加速时最大加速度大小为 2 m/s^2 , 减速时最大加速度大小为 5 m/s^2 . 此路段允许行驶的最大速度为 12.5 m/s , 下列说法中正确的有 ()

- A. 如果立即做匀加速运动, 在绿灯熄灭前汽车可能通过停车线
- B. 如果立即做匀加速运动, 在绿灯熄灭前通过停车线汽车一定超速
- C. 如果立即做匀减速运动, 在绿灯熄灭前汽车一定不能通过停车线
- D. 如果距停车线 5 m 处减速, 汽车能停在停车线处



【答案】AC

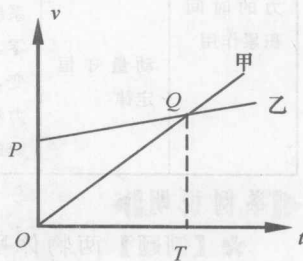
【解析】熟练应用匀变速直线运动的公式, 是处理问题的关键, 对汽车运动的问题一定要注意所求解的问题是否与实际情况相符. 如果立即做匀加速直线运动, $t_1 = 2 \text{ s}$ 内的位移 $x = v_0 t_1 + \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 20 \text{ m} > 18 \text{ m}$, 此时汽车的速度为 $v_1 = v_0 + a_1 t_1 = 12 \text{ m/s} < 12.5 \text{ m/s}$,

汽车没有超速, A 项正确; 如果立即做匀减速运动, 速度减为零需要时间 $t_2 = \frac{v_0}{a_2} = 1.6 \text{ s}$,

此过程通过的位移为 $x_2 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2 = 6.4 \text{ m}$, C 项正确、D 项错误.

★【例题】甲、乙两车在一平直道路上同向运动, 其 $v-t$ 图像如图所示, 图中 $\triangle OPQ$ 和 $\triangle OQT$ 的面积分别为 s_1 和 s_2 ($s_2 > s_1$) 初始时, 甲车在乙车前方 s_0 处. ()

- A. 若 $s_0 = s_1 + s_2$, 两车不会相遇
- B. 若 $s_0 < s_1$, 两车相遇 2 次
- C. 若 $s_0 = s_1$, 两车相遇 1 次
- D. 若 $s_0 = s_2$, 两车相遇 1 次



【答案】ABC

【解析】由图可知甲的加速度 a_1 比乙的加速度 a_2 大, 在达到速度相等的时间 T 内两车相对位移为 s_1 . 若 $s_0 = s_1 + s_2$, 速度相等时甲比乙位移多 $s_1 < s_0$, 乙车还没有追上, 此后甲车比乙车快, 不可能追上, A 对; 若 $s_0 < s_1$, 乙车追上甲车时乙车比甲车快, 因为甲车加速度大, 甲车会再追上乙车, 之后乙车不能再追上甲车, B 对; 若 $s_0 = s_1$, 恰好在速度相等时追上、之后不会再相遇, C 对; 若 $s_0 = s_2$ ($s_2 > s_1$), 两车速度相等时还没有追上, 并且甲车快、更追不上, D 错.

★【例题】已知太阳到地球与到月球的距离的比值约为 390 , 月球绕地球旋转的周期约为 27 天. 利用上述数据以及日常的天文知识, 可估算出太阳对月球与地球对月球的万有引力的比值约为 ()

- A. 0.2
- B. 2
- C. 20
- D. 200



【答案】B

【解析】设太阳质量 M ，地球质量 m ，月球质量 m_0 ，日地间距离为 R ，月地间距离为 r ，日月之间距离近似等于 R ，地球绕太阳的周期为 T 约为 360 天，月球绕地球的周期为 $t = 27$ 天。对地球绕着太阳转动，由万有引力定律： $G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{4\pi^2 R}{T^2}$ ，同理对月球绕着地球转动： $G \frac{mm_0}{r^2} = m_0 \frac{4\pi^2 r}{t^2}$ ，则太阳质量与地球质量之比为 $M : m = \frac{R^3 T^2}{r^3 t^2}$ ；太阳对月球的万有引力 $F = G \frac{Mm_0}{R^2}$ ，地球对月球的万有引力 $f = G \frac{mm_0}{r^2}$ ，故 $F : f = \frac{Mr_2}{mR_2}$ ，带入太阳与地球质量比，计算出比值约为 2，B 对。

【高考考点】考查万有引力定律

【易错提醒】本题考生审题容易出现错误，求取太阳与地球和地球与月球之间的万有引力之比。

【备考提示】天体问题一定要对应好研究对象的相关物理量。

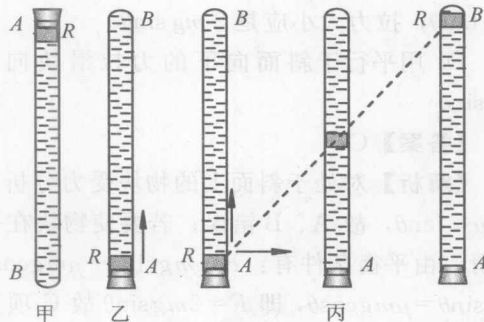
【例题】如图所示的杂技演员在表演水流星的节目时，手持两端系有盛水的杯子的绳子的中点在竖直面内做圆周运动，若两只杯子内盛水的质量相等，当一只杯子在最高点时水恰好不洒出来，这时另一只杯子中的水对杯底的压力大小是水的重力的（ ）

- A. 2 倍 B. 4 倍 C. 5 倍 D. 6 倍

【答案】A



【例题】如图甲所示，在长约 1m 的一端封闭的玻璃管中注满清水，水中放一个圆柱形的红蜡块 R （圆柱体的直径略小于玻璃管的内径），将玻璃管的开口端用胶塞塞紧。将此玻璃管迅速竖直倒置（如图乙所示），红蜡块 R 就沿玻璃管由管口 A 上升到管底 B 。若在将玻璃管竖直倒置、红蜡块刚从 A 端开始上升的同时，将玻璃管由静止开始水平向右移动，直至红蜡块上升到管底，



在这一过程中红蜡块与玻璃管间的摩擦很小，可以忽略不计，其运动轨迹如图丙虚线所示，则关于红蜡块的运动，下列说法正确的是（ ）

- A. 红蜡块在在水平方向和竖直方向一定均做匀速运动
B. 红蜡块在竖直方向做匀速运动，而在水平方向可能做匀加速度运动
C. 红蜡块在水平方向和竖直方向一定做速度大小相等的匀速运动
D. 红蜡块在的加速度方向与速度方向一定相同

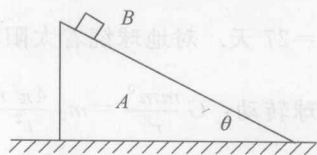
【答案】D

有一些问题你可能不会求解，但是你仍有可能对这些问题的解是否合理进行分析和判断。例如从解的物理量单位，解随某些已知量变化的趋势，解在一些特殊条件下的结果等方面进行分析，并与预期结果、实验结论等进行比较，从而判断解的合理性或正确性。

【例题】如图所示，质量为 M 、倾角为 θ 的滑块 A 放于水平地面上，把质量为 m

的滑块 B 放在 A 的斜面上. 忽略一切摩擦, 有人求得 B 相对地面的加速度 $a = \frac{M+m}{M+m\sin^2\theta}g\sin\theta$, 式中 g 为重力加速度.

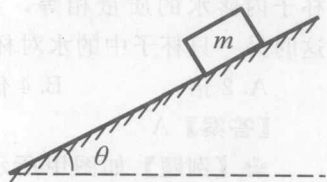
对于上述解, 某同学首先分析了等号右侧量的单位, 没发现问题. 他进一步利用特殊条件对该解做了如下四项分析和判断, 所得结论都是“解可能是对的”. 但是, 其中有一项是错误的. 请你指出该项 ()



- A. 当 $\theta=0^\circ$ 时, 该解给出 $a=0$, 这符合常识, 说明该解可能是对的
- B. 当 $\theta=90^\circ$ 时, 该解给出 $a=g$, 这符合实验结论, 说明该解可能是对的
- C. 当 $M \gg m$ 时, 该解给出 $a=g\sin\theta$, 这符合预期的结果, 说明该解可能是对的
- D. 当 $m \gg M$ 时, 该解给出 $a = \frac{g}{\sin\theta}$, 这符合预期的结果, 说明该解可能是对的

【答案】D

✱【例题】如图所示, 将质量为 m 的滑块放在倾角为 θ 的固定斜面上. 滑块与斜面之间的动摩擦因数为 μ . 若滑块与斜面之间的最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等, 重力加速度为 g , 则 ()



- A. 将滑块由静止释放, 如果 $\mu > \tan\theta$, 滑块将下滑
- B. 给滑块沿斜面向下的初速度, 如果 $\mu < \tan\theta$, 滑块将减速下滑
- C. 用平行于斜面向上的力拉滑块向上匀速滑动, 如果 $\mu = \tan\theta$, 拉力大小应是 $2mg\sin\theta$
- D. 用平行于斜面向下的力拉滑块向下匀速滑动, 如果 $\mu = \tan\theta$, 拉力大小应是 $mg\sin\theta$

【答案】C

【解析】对处于斜面上的物块受力分析, 要使物块沿斜面下滑, 则 $mg\sin\theta > \mu mg\cos\theta$, 故 $\mu < \tan\theta$, 故 A、B 错误; 若要使物块在平行于斜面向上的拉力 F 的作用下沿斜面匀速上滑, 由平衡条件有: $F - mg\sin\theta - \mu mg\cos\theta = 0$ 故 $F = mg\sin\theta + \mu mg\cos\theta$, 若 $\mu = \tan\theta$, 则 $mg\sin\theta = \mu mg\cos\theta$, 即 $F = 2mg\sin\theta$ 故 C 项正确; 若要使物块在平行于斜面向下的拉力 F 作用下沿斜面向下匀速滑动,

由平衡条件有: $F + mg\sin\theta - Mmg\cos\theta = 0$

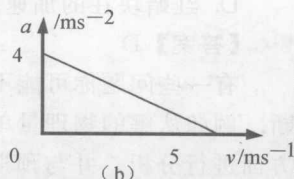
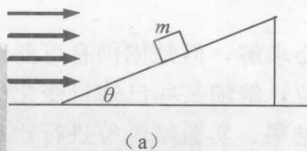
则: $F = Mmg\cos\theta - mg\sin\theta$

若: $M = \tan\theta$,

则: $mg\sin\theta = Mmg\cos\theta$, 即 $F = 0$,

故 D 项错误.

✱【例题】如图 (a), 质量 $m = 1\text{kg}$ 的物体沿倾角 $\theta = 37^\circ$ 的固定粗糙斜面由静止开始向下运动, 风对物体的作用力沿水平方向向右, 其大小与风速 v 成正比, 比例系数用 k 表示,





物体加速度 a 与风速 v 的关系如图 (b) 所示. 求:

(1) 物体与斜面间的动摩擦因数 μ ;

(2) 比例系数 k . ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

【解析】(1) 对初始时刻: $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_0$ ①, 由图 (b) 读出 $a_0 = 4 \text{ m/s}^2$ 代入①式,

$$\text{解得 } \mu = \frac{g \sin \theta - ma_0}{g \cos \theta} = 0.25;$$

(2) 对末时刻加速度为零: $mg \sin \theta - \mu N - kv \cos \theta = 0$ ②, 又 $N = mg \cos \theta + kv \sin \theta$ ③,

由图 (b) 得出此时 $v = 5 \text{ m/s}$ 代入②③式解得: $k = \frac{mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta}{v \sin \theta} = 0.84 \text{ kg/s}$.

★【例题】在 2008 年北京残奥会开幕式上, 运动员手拉绳索向上攀登, 最终点燃了主火炬, 体现了残疾运动员坚忍不拔的意志和自强不息的精神. 为了探究上升过程中运动员与绳索和吊椅间的作用, 可将过程简化. 一根不可伸缩的轻绳跨过轻质的定滑轮, 一端挂一吊椅, 另一端被坐在吊椅上的运动员拉住, 如图所示. 设运动员的质量为 65 kg , 吊椅的质量为 15 kg , 不计定滑轮与绳子间的摩擦. 重力加速度取 $g = 10 \text{ m/s}^2$. 当运动员与吊椅一起正以加速度 $a = 1 \text{ m/s}^2$ 上升时, 试求:

(1) 运动员竖直向下拉绳的力;

(2) 运动员对吊椅的压力.

【答案】 440 N , 275 N

【解析】解法一: (1) 设运动员受到绳向上的拉力为 F , 由于跨过定滑轮的两段绳子拉力相等, 吊椅受到绳的拉力也是 F . 对运动员和吊椅整体进行受力分析如图所示, 则有:

$$2F - (m_{\text{人}} + m_{\text{椅}})g = (m_{\text{人}} + m_{\text{椅}})a$$

$$F = 440 \text{ N}$$

由牛顿第三定律, 运动员竖直向下拉绳的力 $F' = 440 \text{ N}$

(2) 设吊椅对运动员的支持力为 F_N , 对运动员进行受力分析如图所示, 则有:

$$F + F_N - m_{\text{人}}g = m_{\text{人}}a$$

$$F_N = 275 \text{ N}$$

由牛顿第三定律, 运动员对吊椅的压力也为 275 N

解法二: 设运动员和吊椅的质量分别为 M 和 m ; 运动员竖直向下的拉力为 F , 对吊椅的压力大小为 F_N .

根据牛顿第三定律, 绳对运动员的拉力大小为 F , 吊椅对运动员的支持力为 F_N . 分别以运动员和吊椅为研究对象, 根据牛顿第二定律

$$F + F_N - Mg = Ma \quad ①$$

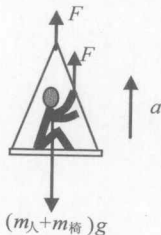
$$F - F_N - mg = ma \quad ②$$

由①②得

$$F = 440 \text{ N}$$

$$F_N = 275 \text{ N}$$

从高考物理力与运动的综合题可看出, 难度不大, 考点集中; 不破常规, 稳中有变. 因此对力学的复习, 应着重加强对物理的主干知识的理解和应用, 充分挖掘物理知识同社



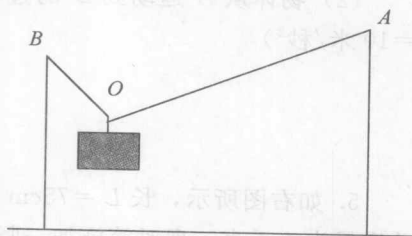
会、科技、生活有紧密相关的信息作为选题,在新信息背景下建立正确的物理模型,选出合适的力学规律进行解题;同时,尤其是不能忽视一些经典的物理题型对解题的示范性作用,对这些常规题应着力加以领会并深入研究.



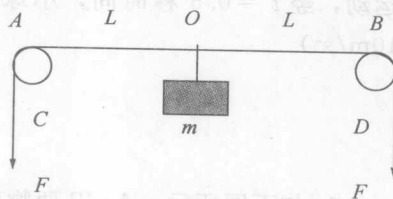


高频考点测试——力学综合及应用

1. 如下图所示，长为 5 米的细绳的两端分别系于竖立在地面上相距为 4 米的两杆顶端 A、B。绳上挂一个光滑的轻质挂钩。它钩着一个重为 12 牛的物体。平衡时，绳中张力 $T =$ _____。



2. 如右图所示，轻质长绳水平地跨在相距为 $2L$ 的两个小定滑轮 A、B 上，质量为 m 的物块悬挂在绳上 O 点，O 与 A、B 两滑轮的距离相等。在轻绳两端 C、D 分别施加竖直向下的恒力 $F = mg$ 。先托住物块，使绳处于水平拉直状态，由静止释放物块，在物块下落过程中，保持 C、D 两端的拉力 F 不变。

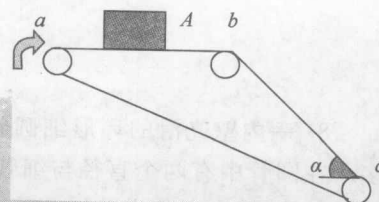


- (1) 当物块下落距离 h 为多大时，物块的加速度为零？

- (2) 在物块下落上述距离的过程中，克服 C 端恒力 F 做功 W 为多少？

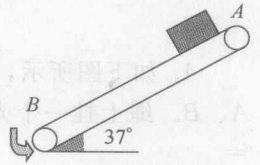
- (3) 求物块下落过程中的最大速度 V_m 和最大距离 H ？

3. 如右图所示的传送皮带，其水平部分 $ab = 2$ 米， $bc = 4$ 米， bc 与水平面的夹角 $\alpha = 37^\circ$ ，一小物体 A 与传送皮带的滑动摩擦系数 $\mu = 0.25$ ，皮带沿图示方向运动，速率为 2 米/秒。若把物体 A 轻轻放到 a 点处，它将被皮带送到 c 点，且物体 A 一直没有脱离皮带。求物体 A 从 a

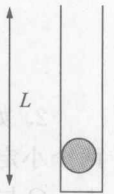


点被传送到 c 点所用的时间。

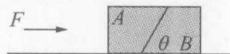
4. 如右图所示, 传送带与地面倾角 $\theta = 37^\circ$, AB 长为 16 米, 传送带以 10 米/秒的速度匀速运动。在传送带上端 A 无初速地释放一个质量为 0.5 千克的物体, 它与传送带之间的动摩擦系数为 $\mu = 0.5$, 求: (1) 物体从 A 运动到 B 所需时间;
(2) 物体从 A 运动到 B 的过程中, 摩擦力对物体所做的功 ($g = 10 \text{ 米/秒}^2$)



5. 如右图所示, 长 $L = 75 \text{ cm}$ 的静止直筒中有一不计大小的小球, 筒与球的总质量为 4 千克, 现对筒施加一竖直向下、大小为 21 牛的恒力, 使筒竖直向下运动, 经 $t = 0.5$ 秒时间, 小球恰好跃出筒口。求: 小球的质量。 (取 $g = 10 \text{ m/s}^2$)



6. 如下图所示, A 、 B 两物体的质量分别是 m_1 和 m_2 , 其接触面光滑, 与水平面的夹角为 θ , 若 A 、 B 与水平地面的动摩擦系数都是 μ , 用水平力 F 推 A , 使 A 、 B 一起加速运动, 求: (1) A 、 B 间的相互作用力;
(2) 为维持 A 、 B 间不发生相对滑动, 力 F 的取值范围。



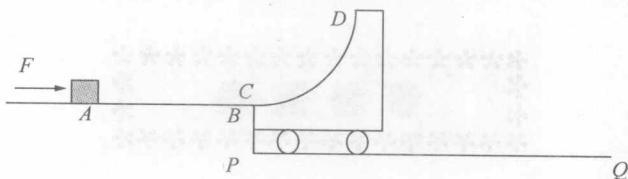
7. 某人造地球卫星的高度是地球半径的 15 倍。试估算此卫星的线速度。(已知地球半径 $R = 6400 \text{ km}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.)

8. 一内壁光滑的环形细圆管, 位于竖直平面内, 环的半径为 R (比细管的内径大得多)。在圆管中有两个直径与细管内径相同的小球 (可视为质点)。 A 球的质量为 m_1 , B 球的质量为 m_2 。它们沿环形圆管顺时针运动, 经过最低点时的速度都为 V_0 。设 A 球运动到

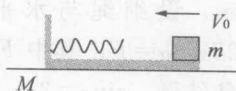


最低点时, B 球恰好运动到最高点, 若要此时两球作用于圆管的合力为零, 那么 m_1 、 m_2 、 R 与 V_0 应满足的关系式是_____.

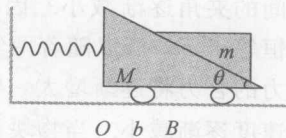
9. 如下图所示, 质量为 $m=0.4\text{kg}$ 的滑块, 在水平外力 F 作用下, 在光滑水平面上从 A 点由静止开始向 B 点运动, 到达 B 点时外力 F 突然撤去, 滑块随即冲上半径为 $R=0.4$ 米的 $1/4$ 光滑圆弧面小车, 小车立即沿光滑水平面 PQ 运动. 设: 开始时平面 AB 与圆弧 CD 相切, A 、 B 、 C 三点在同一水平线上, 令 AB 连线为 x 轴, 且 $AB=d=0.64\text{m}$, 滑块在 AB 面上运动时, 其动量随位移的变化关系为 $P=1.6\sqrt{x}\text{kgm/s}$, 小车质量 $M=3.6\text{kg}$, 不计能量损失. 求: (1) 滑块受水平推力 F 为多大? (2) 滑块通过 C 点时, 圆弧 C 点受到压力为多大? (3) 滑块到达 D 点时, 小车速度为多大? (4) 滑块能否第二次通过 C 点? 若滑块第二次通过 C 点时, 小车与滑块的速度分别为多大? (5) 滑块从 D 点滑出再返回 D 点这一过程中, 小车移动距离为多少? (g 取 10m/s^2)



10. 如右图所示, 质量为 $M=3\text{kg}$ 的木板静止在光滑水平面上, 板的右端放一质量为 $m=1\text{kg}$ 的小铁块, 现给铁块一个水平向左速度 $V_0=4\text{m/s}$, 铁块在木板上滑行, 与固定在木板左端的水平轻弹簧相碰后又返回, 且恰好停在木板右端, 求铁块与弹簧相碰过程中, 弹性势能的最大值 E_P .



11. 如右图所示, 劲度系数为 k 的轻质弹簧一端与墙固定, 另一端与倾角为 θ 的斜面体小车连接, 小车置于光滑水平面上. 在小车上叠放一个物体, 已知小车质量为 M , 物体质量为 m , 小车位于 O 点时, 整个系统处于平衡状态. 现将小车从 O 点拉到 B 点, 令 $OB=b$, 无初速释放后, 小车即在水平面 B 、 C 间来回运动, 而物体和小车之间始终没有相对运动. 求:

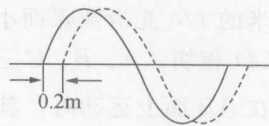


(1) 小车运动到 B 点时的加速度大小和物体所受到的摩擦力大小.

(2) b 的大小必须满足什么条件, 才能使小车和物体一起运动过程中, 在某一位置时,

物体和小车之间的摩擦力为零？

12. 如右图所示，一列横波 t 时刻的图象用实线表示，又经 $\Delta t = 0.2\text{s}$ 时的图象用虚线表示。已知波长为 2m ，则以下说法正确的是（ ）

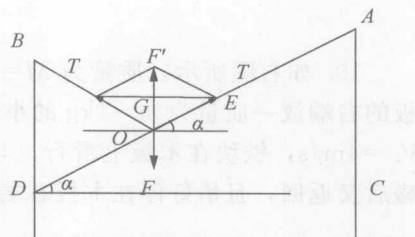


- A. 若波向右传播，则最大周期是 2s 。
- B. 若波向左传播，则最大周期是 2s 。
- C. 若波向左传播，则最小波速是 9m/s 。
- D. 若波速是 19m/s ，则传播方向向左。

***** 参 考 答 案 *****

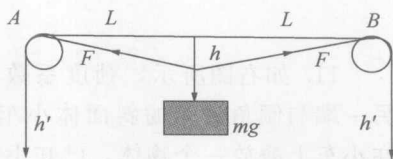
1. 本题为三力平衡问题。其基本思路为：选对象、分析力、画力图、列方程。对平衡问题，根据题目所给条件，往往可采用不同的方法，如正交分解法、相似三角形等。所以，本题有多种解法。

解法一：选挂钩为研究对象，其受力如右图所示，设细绳与水平夹角为 α ，由平衡条件可知： $2T\sin\alpha = F$ ，其中 $F = 12\text{N}$ ，将绳延长，由图中几何条件得： $\sin\alpha = 3/5$ ，则代入上式可得 $T = 10\text{N}$ 。



解法二：挂钩受三个力，由平衡条件可知：两个拉力（大小相等均为 T ）的合力 F' 与 F 大小相等方向相反。以两个拉力为邻边所作的平行四边形为菱形。如上图所示，其中力的三角形 $\triangle OEG$ 与 $\triangle ADC$ 相似，则可得 $T = 10\text{N}$ 。

2. 物块向下先作加速运动，随着物块的下落，两绳间的夹角逐渐减小。因为绳子对物块的拉力大小不变，恒等于 F ，所以随着两绳间的夹角减小，两绳对物块拉力的合力将逐渐增大，物块所受合力逐渐减小，向下加速度逐渐减小。当物块的合外力为零时，速度达到最大值。之后，因为两绳间夹角继续减小，物块所受合外力竖直向上，且逐渐增大，物块将作加速度逐渐增大的减速运动。当物块下降速度减为零时，物块竖直下落的距离达到最大值 H 。



当物块的加速度为零时，由共点力平衡条件可求出相应的 θ 角，再由 θ 角求出相应的距离 h ，进而求出克服 C 端恒力 F 所做的功。

对物块运用动能定理可求出物块下落过程中的最大速度 V_m 和最大距离 H 。

(1) 当物块所受的合外力为零时，加速度为零，此时物块下降距离为 h 。因为 F 恒等于 mg ，所以绳对物块拉力大小恒为 mg ，由平衡条件知： $2\theta = 120^\circ$ ，所以 $\theta = 60^\circ$ ，由上