

附5套大综合全真模拟高考试题

广东文理大综合

备考解题

精要

策 划：华南师范大学 黄牧航

主 编：李 斌

副主编：孔令月 胡龙华 李栋山 张龙富

信息**准**、内容**新**、分析**透**、练习**精**

题量、题型与高考**全 面 对 应**

吉林大学出版社

广东文理大综合备考解题精要

策 划 华南师范大学 黄牧航

主 编 李 斌

副主编 孔令月 胡龙华 李栋山 张龙富

编 委 牛玉国 付兴国 刘 泉 刘九刚 孙天振 辛 波

杜玉合 张绍玉 张宗义 张莉萍 杨 哲 陈海东

李 莹 李晓珍 李进勇 项爱佳 赵 娜 赵玉卓

郭小妍 黄翩篇 廖建军 (按姓氏笔划为序)

吉林大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

广东文理大综合备考解题精要/李斌主编.——长春:
吉林大学出版社,2005.7
ISBN 7-5601-3298-7

I.广… II.李… III.综合课-高中-教学参考资料
IV.G653

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 070862 号

广东文理大综合备考解题精要
主编 李斌

责任编辑、责任校对:唐万新、刘子贵、李国宏 封面设计:李峰

吉林大学出版社出版 吉林大学出版社发行
(长春市明德路 421 号) 华南理工大学印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/16 2005 年 8 月第 1 版
印张:18 2005 年 8 月第 1 次印刷
字数:563 千字 印数:1~10000 册

ISBN 7-5601-3298-7 定价:25.00 元

目 录

物理	1
专题一 力	1
专题二 直线运动	4
专题三 牛顿运动定律	7
专题四 曲线运动 万有引力	10
专题五 机械能	13
专题六 机械振动 机械波	16
专题七 分子运动理论 内能	20
专题八 电场	22
专题九 恒定电流	25
专题十 磁场 电磁感应	27
专题十一 几何光学	31
专题十二 物理光学	33
专题十三 原子核	35
化学	38
专题一 化学反应及其能量变化	38
专题二 碱金属	41
专题三 物质的量	43
专题四 卤素	46
专题五 物质结构 元素周期律	50
专题六 硫和硫的化合物	52
专题七 硅和硅酸盐工业	56
专题八 氮和氮的化合物	58
专题九 化学平衡 电离平衡	60
专题十 几种重要的金属	65
专题十一 烃	68
专题十二 烃的衍生物	72
专题十三 糖类 油脂 蛋白质	75
专题十四 合成材料	78
生物	79
专题一 生命的基本特征和生命的物质基础	79
专题二 细胞的结构和功能	82
专题三 细胞的增殖、分化、癌变和衰老	85
专题四 酶、ATP、光合作用、呼吸作用	88
专题五 植物的水分代谢和矿质代谢	91
专题六 人和动物体三大营养物质的代谢	93
专题七 生命活动的调节	96
专题八 生物的生殖和发育	101

专题九 遗传的物质基础和基因的表达	104
专题十 遗传的基本规律、性别决定和伴性遗传	108
专题十一 生物的变异、人类遗传病与优生	112
专题十二 现代生物进化理论	116
专题十三 生物与环境	119
专题十四 生物学实验	124
政治	128
第一单元 商品和商品经济	128
第二单元 社会主义初级阶段的经济制度和社会主义市场经济	130
第三单元 企业和经营者	133
第四单元 产业和劳动者	135
第五单元 财政税收和纳税人	138
第六单元 银行和储蓄者	141
第七单元 商品服务市场和消费者	143
第八单元 当代世界市场和我国的对外贸易	145
第九单元 唯物论	147
第十单元 辩证法	150
第十一单元 认识论	155
第十二单元 人生观和价值观	157
第十三单元 我国的国家制度	160
第十四单元 我国的政党制度	163
第十五单元 我国的民族和宗教	165
第十六单元 国际社会和我国的对外政策	167
历史	170
专题一 中国开始沦为半殖民地半封建社会时期	170
专题二 半殖民地半封建社会的形成时期	171
专题三 半殖民地半封建社会的深化时期	173
专题四 中共的创建和国民革命运动时期	175
专题五 国共的十年对峙时期	177
专题六 抗日战争时期	178
专题七 解放战争时期	180
专题八 七年过渡时期	181
专题九 全面建设社会主义时期	182
专题十 “文化大革命”时期	184
专题十一 社会主义建设新时期	184
专题十二 两极格局下的世界	187
专题十三 世界格局的变化	188
专题十四 第三次工业革命	189
专题十五 中国近现代史上列强侵华及其对中国的影响	190
专题十六 近现代史上中国人民抗争、探索	192
专题十七 中国的现代化历程	196
专题十八 2006 年高考综合科历史复习重点	200
模拟试题(一)	201
模拟试题(二)	202

地理	203
第一部分 2003 ~ 2005 年高考考点分析与复习策略	203
第二部分 高中地理部分	204
专题一 地图和地球知识	204
专题二 大气	208
专题三 海洋和陆地	213
专题四 人类生产活动与地理环境	217
专题五 聚落、交通与商业	222
专题六 人类面临的环境问题与可持续发展	227
第三部分 区域地理	231
专题七 中国地理巩固练习	235
专题八 世界地理巩固练习	238
全真模拟试题	242
全真模拟试题(一)	242
全真模拟试题(二)	247
全真模拟试题(三)	252
全真模拟试题(四)	257
全真模拟试题(五)	262
参考答案	268
物理	268
化学	269
生物	271
政治	272
历史	274
地理	276
全真模拟试题参考答案	278

物 理

对 2000 年至 2005 年高考综合科物理考点分析

	知识点	热 点
2000 年	牛顿运动定律、欧姆定律、电阻的联接、光的波动性、温度	超导现象
2001 年	重力势能、功和功率、电磁感应的条件、核反应、原子核组成	磁悬浮列车
2002 年	匀变速直线运动、功和能、振动图像、内能、电磁感应、核能	核能的运用
2003 年	匀变速直线运动、匀速圆周运动、功和能、欧姆定律、电磁感应、安培力、光子	温室效应
2004 年	平抛运动、牛顿运动定律、功和能、电场、电池电动势和内阻的测量、光的折射率、光子、原子与原子核	载人航天
2005 年	物理学史、万有引力定律、电磁感应、光子、电荷	科学考察

从 2000 年至 2005 年,综合科物理试题设计为选择题和非选择题两部分.其中选择题为单选题或组合式单项选择题,设 5 至 6 道题,总分为 15 至 18 分,涉及物理学的各个知识点,以考查基础知识为主,有少量学科内知识的综合运用.非选择题设计为填空题或计算题,总分为 6 至 10 分,常结合热点话题进行考查,考查的热点常源于生活、生产和科技领域的前沿问题、能源和环保问题等.

本书物理部分主要按力学、热学、电磁学、光学和原子物理学的顺序安排 13 个专题,突出重点,紧扣考点,以考代练,高效检测.每一专题包括【基础知识归纳】、【重点难点分析】、【题型示例及解题思路】、【巩固练习】和【知识拓展】等栏目,后附练习参考答案.根据高考的热点和学生复习中常见的疑难点,注重方法点拨和解题规律的总结.【知识拓展】精选具有本学科特点的传奇故事,结合生活实例,开阔学生视野,使学生用书更具指导性和实用性.

专题一 力

【基础知识归纳】

一、力

1. 力的本质

(1)力是物体对物体的作用.有受力者必有施力者,脱离物体的力是不存在的(这一点在受力分析时要特别注意);

(2)力的作用效果:使物体产生形变和产生加速度;

(3)力作用的相互性:作用力和反作用力同时存在;

(4)力的三要素:大小、方向、作用点(表示一个力时必须具备这三点).

根据性质命名的力有重力、弹力、摩擦力等,根据效果命名的有压力、支持力、推力、下滑力等.

二、三种基本力

1. 重力

(1)重力的产生:是由于地球的吸引而产生的力.

(2)重力的大小: $G=mg$.重力的大小与物体的运动情况无关,在超重、失重、完全失重的情况下,重力仍是那么大.

(3)重力的方向:竖直向下.

(4)重心:重力的作用点.物体的重心不一定在此物体上.

2. 弹力

直接接触的物体由于发生弹性形变而使物体受到的力.

(1)弹力的产生:由于物体发生形变而又有恢复原形的趋势而发生.它作用于使此物体发生形变的另一物体上.

(2)弹力的方向:线的拉力沿着线的收缩方向,面与面、点与面接触的弹力垂直于面(若是曲面则垂直于接触点的切面).

(3)弹力的大小:对于弹簧形变产生的弹力 $F = -kx$ (胡克定律).其中 x 是相对于弹簧自由态时的压缩量或伸长量.

3. 摩擦力

(1)摩擦力的产生:摩擦力发生在相互接触且挤压而又发生相对运动或是具有相对运动趋势的两物体间,其效果总是起着阻碍两物体间相对运动的作用.它分滑动摩擦力与静摩擦力两种.

注意:总是起着阻碍相对运动的作用,并不等于起着阻碍运动的作用.如:木箱放在汽车的平板上,当汽车向前加速带动时,无论木箱对汽车是静止或打滑,汽车对木箱的摩擦力都是向前的,此时摩擦力对木箱起着动力的作用.对物体做正功.

(2)摩擦力大小的计算:

①若是滑动摩擦,可用 $f = \mu N$ 来计算.公式中 N 指两接触面的正压力,并不总是等于物体重力.

②若是静摩擦,则不能用 $f = \mu N$ 来计算,只能根据物体所处的状态(平衡或加速),由平衡条件或牛顿定律求解.

4. 物体的平衡

物体在共点力作用下处于平衡时,保持静止或匀速直线运动的状态,物体的加速度为零.

平衡条件:合力为零,即: $F_{\text{合}} = 0$.

【重点难点分析】

判断静摩擦力方向的三种方法:

(1)根据“摩擦力与物体相对运动的趋势方向相反”来判断.此法关键是先利用“假设法”判出物体相对运动趋势的方向,即先假定没有摩擦力存在(即光滑)时,看两物体会发生怎样的相对运动.

(2)根据物体的运动状态,用牛顿第二定律来判断.此法关键是先判明物体的运动状态(即加速度方向),再利用牛顿第二定律来确定合力方向,然后受力分析决定静摩擦力的方向.

(3)利用牛顿第三定律(即作用力与反作用力反向)来判断.此法关键是抓住“摩擦力是成对出现的”,先确定受力较少的物体受到的摩擦力方向,再确定另一物体受到的摩擦力方向.

【题型示例及解题思路】

例1 如图1-1,一木块放在水平桌面上,木块在水平方向共受到 F_1 、 F_2 和摩擦力三个力作用处于静止状态.其中 $F_1 = 10\text{ N}$ 、 $F_2 = 2\text{ N}$.若撤去力 F_1 ,则木块在水平方向受到的合力为().



图 1-1

A. 10 N,方向向左

B. 6 N,方向向右

C. 2 N,方向向左

D. 零

解题思路 未撤去 F_1 前,木块静止,说明木块所受静摩擦力 $f = F_1 - F_2 = 8\text{ N}$,方向向左,也说明了最大静摩擦力至少为 8 N.当撤去 F_1 后,在 F_2 作用下,木块有向左滑动趋势,桌面给木块的静摩擦力方向变为向右,大小 $f = F_2 = 2\text{ N}$,小于最大静摩擦力,故木块仍保持静止,所受合力为零.

说明:静摩擦力是个变量,其大小、方向都与物体所受外力的情况有关.故在受力分析中凡涉及静摩擦力时,应特别地注意,切忌把静摩擦力当成恒力.

【巩固练习】

1. 关于力,下列说法中正确的是().

A. 一个受力物体可以找到一个或一个以上的施力物体

B. 力按性质可分为拉力、压力、支持力等

C. 力可以从一个物体传给另一个物体而不改变其大小

D. 力学中常见的力有重力、弹力、摩擦力

2. 机车拉着车厢前进时().

A. 机车拉车厢的力比车厢拉机车的力大

B. 只有机车拉车厢,不存在车厢拉机车

- C. 机车拉车厢的力大小等于机车所受的阻力
D. 机车拉车厢的力和车厢拉机车的力一样大
3. 关于重心的说法正确的是().
A. 重心就是物体内部最重的一点
B. 物体的重心不一定在物体上
C. 任何有规则形状的物体,重心一定在其几何中心上
D. 均匀木球的重心在球心,挖去球心部分后木球就没有重心了
4. 关于重力,下列说法正确的是().
A. 重力的方向总是指向地心
B. 重力的大小可以用弹簧秤和杆秤测量
C. 重力的方向总是竖直向下的
D. 赤道上的物体,重力的大小等于地球对它的吸引力
5. 一个物体重 2 N,那么,在下列情况下物体的重力仍为 2 N 的有().
A. 将它放在水里,它被浮起
B. 将它放在高速行驶的列车上
C. 将它放在月球或木星上
D. 将它从直升飞机上抛下
6. 关于弹力,下列说法中正确的是().
A. 相互接触的物体间一定有弹力
B. 只有受弹簧作用的物体才受弹力作用
C. 只有发生形变的物体,才会对跟它接触的物体产生弹力
D. 弹簧的弹力总是跟弹簧的伸长量成正比
7. 一根劲度系数为 10^3 N/m 的弹簧,在受 500 N 的压力作用时,长度为 33 cm,当不受外力作用时,弹簧的长度为().
A. 28 cm
B. 38 cm
C. 83 cm
D. 13 cm
8. 关于弹力的大小,下列说法中正确的是().
A. 一个物体形变量越大,产生的弹力也越大
B. 两个物体都发生形变,形变量大的物体产生的弹力也一定大
C. 两个物体产生的弹力大小,跟接触面的大小成正比
D. 物体所受弹力的大小与物体受力情况和运动情况有关
9. 关于弹簧的劲度系数的说法中,正确的是().
A. 因胡克定律可写成 $k = F/x$,由此可知弹力 F 越大,劲度系数越大
B. 在弹性限度内,弹簧拉长一些后,劲度系数变小
C. 在弹性限度内,无论弹簧伸长或缩短,劲度系数都不变
D. 在弹簧截去一段后,剩下部分的劲度系数比原来的大
10. 下列关于摩擦力的说法中正确的是().
A. 摩擦力不可能是动力
B. 摩擦力总是阻碍着物体间的相对运动
C. 摩擦力总是跟物体运动方向相反
D. 静止不动的物体所受的摩擦力叫做静摩擦力
11. 汽车在平直公路上匀速前进,设后轮为驱动轮,则().
A. 前、后轮受到的静摩擦力的方向均向后
B. 前轮受到的摩擦力向前,后轮受到的摩擦力向后
C. 前轮受到的摩擦力向后,后轮受到的摩擦力向前
D. 前后轮受到的摩擦力均向前
12. 如图 1-2 所示,一重为 G 的物体放在粗糙的水平面上,与水平面的动摩擦因数为 μ ,若对物体施一与水平成 θ 角的力 F ,使物体沿水平面运动,则物体所受的滑动摩擦力是多少?

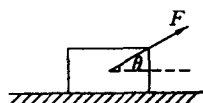


图 1-2

13. 根据力的作用效果,作出图 1-3 力 G 、 F 的分解示意图.

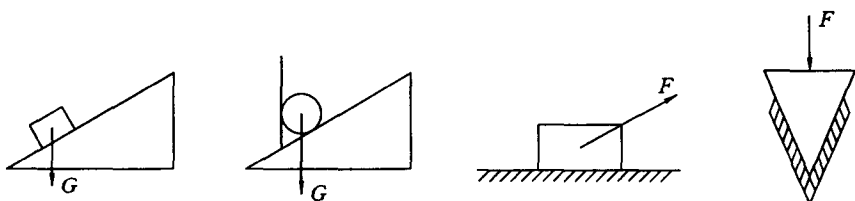


图 1-3

14. 重 20 N 的物体放在动摩擦因数为 0.3 的桌面上,物体又受到大小为 10 N 的力 F 的作用,在下面图 1-4 三个图中,物体受到的摩擦力分别是多少? 乙图和丙图中力 F 与水平方向的夹角均为 30° .

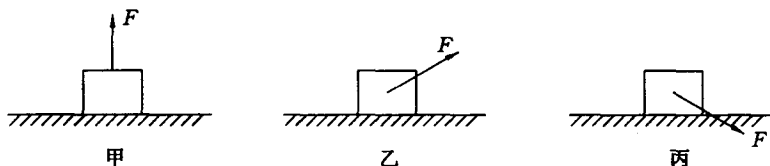


图 1-4

15. 如图 1-5,氢气球重 10 N ,所受空气浮力 16 N ,由于受水平风力 F 作用,系气球的绳子与地面成 60° 角,由此可知,绳子对气球的拉力为 _____ N ,气球所受水平风力为 _____ N .

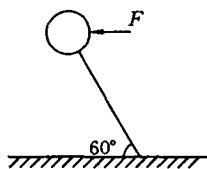


图 1-5

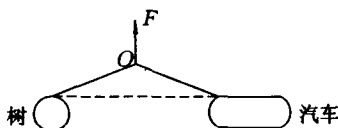


图 1-6

16. 为了将陷入泥里的汽车拉出来,驾驶员按图 1-6 所示方法,用钢索把汽车和一棵大树相连并拉紧,然后在钢索中央用垂直于钢索的侧向力拉钢索就可以将汽车拉动. 若汽车与树相距 12 m ,拉力 $F = 400\text{ N}$,结果中点 O 被拉过 0.4 m (忽略钢索的伸长),汽车受到的拉力为 _____ N .

专题二 直线运动

【基础知识归纳】

一、机械运动 质点

机械运动是一个物体相对于别的物体的位置的变化,无论多么复杂的运动都可以看作是由平动和转动这两种最基本的运动所组成;如果研究物体的运动时,可以不考虑它的大小和形状,就可以把物体看作一个有质量的点. 用来代替物体的有质量的点叫做质点.

二、位移和路程

位移是描述物体位置变化的物理量:用初、末位置之间的距离来反映位置变化的多少,用初位置对末位置的指向表示位置变化的方向,位移是矢量;路程是标量,用物体运动轨迹的长度来表示.

三、匀速直线运动

物体在一条直线上运动,如果在任何相等的时间内位移都相等,这种运动就叫匀速直线运动.

匀速直线运动的速度:在数值上等于位移与时间的比值,即 $v = \frac{s}{t}$. 速度是矢量,既有大小,又有方向.

四、变速直线运动 平均速度 瞬时速度

1. 平均速度: 运动物体的位移与发生这段位移所用时间的比值, 定义式 $\bar{v} = \frac{s}{t}$.
2. 瞬时速度: 运动物体在某一时刻或某一位置的速度.

五、匀变速直线运动 加速度

物体在一条直线上运动, 如果在任何相等的时间内速度的变化相等, 这种运动就叫做匀变速直线运动.

加速度: 在变速运动中, 速度的变化和所用时间的比值, 即 $a = \frac{v_t - v_0}{t}$.

六、自由落体运动

物体只在重力作用下, 从静止开始下落的运动, 叫做自由落体运动.

自由落体运动规律 $\begin{cases} v = gt \\ s = \frac{1}{2}gt^2 \end{cases}$ (重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

【重点难点分析】

1. 匀变速直线运动的规律 $\begin{cases} v_t = v_0 + at \\ s = v_0t + \frac{1}{2}at^2 \quad \left(\bar{v} = \frac{v_t + v_0}{2} \right) \\ v_t^2 - v_0^2 = 2as \end{cases}$

匀变速直线运动的, $v-t$ 图是一条倾斜的直线, 其斜率表示加速度.

2. 加速度是描述变速运动速度改变的快慢程度的物理量, 加速度越大, 表示在单位时间内运动速度的变化越大.

【题型示例及解题思路】

例1 (2003 · 广东) 如果甲、乙两列火车相距为 d , 并以 v_1 和 v_2 的速度相向行驶, 在两火车间有一信鸽以 v_3 的速度飞翔其间. 当这只鸽子以 v_3 的速率遇到火车甲时, 立即调头转向飞向火车乙, 遇到火车乙时立即调头飞向火车甲, 如此往返. 当火车距离由 d 减为零时, 试问这只鸽子共飞行了多少路程?

解题思路 甲、乙两列火车相对速度大小为 $v_1 + v_2$, 根据运动学公式 $s = vt$, 得火车由距离 d 减至零所用的时间为 $t = \frac{d}{v_1 + v_2}$, 期间鸽子共飞行的总路程为 $s = v_3t = \frac{dv_3}{v_1 + v_2}$.

例2 (2003 · 广东) 飞机的起飞过程是从静止出发, 在直跑道上加速前进, 等达到一定速度时离地. 已知飞机加速前进的路程为 1600 m, 所用的时间为 40 s. 假设这段运动为匀加速运动, 用 a 表示加速度, v 表示离地时的速度, 则().

A. $a = 2 \text{ m/s}^2, v = 80 \text{ m/s}$

B. $a = 1 \text{ m/s}^2, v = 40 \text{ m/s}$

C. $a = 80 \text{ m/s}^2, v = 40 \text{ m/s}$

D. $a = 1 \text{ m/s}^2, v = 80 \text{ m/s}$

解题思路 根据运动学公式 $s = \frac{1}{2}at^2$ 和 $v = at$, 可知选项 A 正确. 此题考生对基本公式的理解和简单应用. 答案: A.

例3 (2004 · 广东) 飞船降落过程中, 在离地面高度为 h 处速度为 v_0 , 此时开动反冲火箭, 使飞船开始做减速运动, 最后落地时的速度减为 v . 若把这一过程当作为匀减速运动来计算, 则其加速度的大小等于_____. 已知地球表面处的重力加速度为 g , 航天员的质量为 m , 在这过程中航天员对座椅的压力等于_____.

解题思路 根据运动学方程得 $v^2 - v_0^2 = 2ah$, 解得加速度大小为 $a = \frac{v_0^2 - v^2}{2h}$. 以航天员为研究对象, 设航天员受椅的支持力为 F_N , 根据牛顿第二定律 $F_N - mg = ma$, 解得 $F_N = mg + ma = mg + m \frac{v_0^2 - v^2}{2h}$.

例4 (2005 · 广东) “大洋一号”配备有一种声呐探测系统, 用它可测量海水的深度. 其原理是: 用超声波发生器垂直向海底发出超声波, 超声波在海底会反射回来, 若已知超声波在水中的波速, 通过测量从发射超

声波到接收到反射波的时间,就可以推算出船所处位置的海水深度. 现已知超声波在海水中的波速为 $1\,500\text{ m/s}$, 船静止时, 测量从反射超声波到接收到反射波的时间为 8 s , 试计算该船所处位置的海水深度.

解题思路 设 s 为超声波往返的距离, h 为海水的深度, 有 $s = vt = 1\,500 \times 8 = 12\,000\text{ m}$, 故 $h = \frac{s}{2} = 6\,000\text{ m}$.

例 5 (2005 · 广东) 如果“大洋一号”在海洋中以速度 v_0 做匀速直线航行, 忽略风力的影响, 请回答:

(1) 船除受到推进力、阻力和浮力的作用外, 还受到_____的作用, 船沿航行方向受到的合外力大小_____.

(2) 假设船所受的阻力与船速的平方成正比, 当航速为 $0.9v_0$ 时, 船的推进功率是原来的百分之几?

解题思路 (1) 重力, 等于零 (2) 设 F_0 、 F 和 P_0 、 P 分别为科考船以 v_0 、 v 匀速运动时的推进力和推进功率 f 为阻力, 有 $F_0 = f = kv_0^3$, $P_0 = F_0 v_0 = kv_0^4$, $P = Fv$, $v = 0.9v_0$, 联立上式, 得 $\frac{P}{P_0} = \frac{v^3}{v_0^3} = 72.9\%$.

【巩固练习】

1. 坐在行驶着列车里的乘客, 看到铁轨两旁的树木迅速后退, “行驶着的列车”和“树木迅速后退”的参照物分别是().

- A. 地面, 地面 B. 地面, 列车 C. 列车, 列车 D. 列车, 地面

2. 下列关于质点的说法中正确的是().

- A. 只有体积很小的物体才能看成质点
B. 只有质量很小的物体才能看成质点
C. 凡是平动的物体都可看成质点
D. 不论物体的体积多小, 只要涉及转动, 就不能将物体看成质点

3. 关于位移和路程, 下列说法正确的是().

- A. 位移和路程大小总相等, 但位移是矢量、有方向, 而路程是标量, 无方向
B. 位移用来描述直线运动, 路程用来描述曲线运动
C. 位移取决于物体的始末位置, 路程取决于物体实际通过的路径
D. 位移和路程是一回事

4. 下列说法中正确的是().

- A. 物体有恒定的速率时, 其速度仍可能变化
B. 物体有恒定的速度时, 其速率仍可能变化
C. 物体的加速度不为零时, 其速度可能为零
D. 物体具有沿 x 轴正向加速度时, 可能具有 x 轴负向的速度

5. 下列说法中正确的是().

- A. 速度恒定且不为零的运动一定是直线运动
B. 物体具有加速度, 速度大小一定要变化
C. 做匀减速直线运动的物体, 加速度和速度都越来越小
D. 做变速直线运动的物体, 如果在某一段位移内的初速度为 v_0 , 末速度为 v_t , 则这段位移内的平均速度为

$$\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}$$

6. 物体沿一直线运动, 下列说法正确的是().

- A. 物体在某时刻的初速度为 3 m/s , 则在这 1 s 内物体一定走 3 m
B. 物体在某 1 s 内的平均速度为 3 m/s , 则在这 1 s 内物体一定走 3 m
C. 物体在某段时间内平均速度为 3 m/s , 则这段时间内的任意 1 s 内的位移都为 3 m
D. 物体在 t_1 时刻的速度为 2 m/s , 在 t_2 时刻的速度为 4 m/s , 则在 t_1 至 t_2 的平均速度为 3 m/s

7. 甲、乙两辆汽车沿平直公路从某地同时同向驶向同一目的地, 甲车在前一半时间以速度 v_1 行驶, 后一半时间以速度 v_2 行驶; 乙车在前一半路程中以速度 v_1 行驶, 后一半路程以速度 v_2 行驶, 则甲、乙两车到达目的

- 地的先后顺序是().
- A. 甲先 B. 乙先 C. 同时到达 D. 无法比较
8. 关于匀速直线运动,下列说法正确的是().
- A. 相等时间内位移相等 B. 相等时间内路程相等
C. 速度大小和方向均保持不变 D. 速度大小不变,方向在变
9. 一列火车从静止开始做匀加速直线运动,一人站在第一节车厢前观察,第一节车厢通过他历时 2 s,全部列车通过他历时 6 s,那么这列火车共有车厢().
- A. 3 节 B. 8 节 C. 9 节 D. 10 节
10. 物体做匀加速直线运动,第 1 s 末的速度为 6 m/s,第 2 s 末的速度为 8 m/s,则以下说法正确的是().
- A. 物体的初速度为 3 m/s B. 物体的加速度为 2 m/s²
C. 第 1 s 内的平均速度为 3 m/s D. 第 2 s 内的位移为 7 m
11. 一物体做初速度为零的匀加速直线运动,第 71 s 内的位移比第 70 s 内的位移大 0.2 m,那么由此数据可求().
- A. 物体的加速度大小 B. 物体第 50 s 末的瞬时速度大小
C. 物体第 70 s 内的位移大小 D. 条件不足,不能求出上述任一值
12. 一列沿平直轨道匀加速行驶的长为 L 的列车,通过长度也为 L 的桥,车头通过桥头的速度为 v_1 ,车头通过桥尾的速度为 v_2 ,则车尾通过桥尾的速度为().
- A. $v_1 + v_2$ B. $\frac{v_1 v_2}{v_1 + v_2}$ C. $\sqrt{\frac{v_1^2 + v_2^2}{2}}$ D. $\sqrt{2v_2^2 - v_1^2}$
13. 一质点由静止开始以恒定加速度下落,经过 1 s 时间落至地面,落地速度是 8 m/s,则质点开始下落时质点距地面的高度和加速度大小为().
- A. 5 m, 10 m/s² B. 5 m, 5 m/s² C. 4 m, 8 m/s² D. 4 m, 4 m/s²
14. 有一小石块从塔顶做自由落体运动,它在最后 1 s 内的位移是 30 m,若 g 取 10 m/s² 则().
- A. 石块的末速度是 30 m/s B. 石块的末速度是 35 m/s
C. 石块下落的时间 3.5 s D. 石块下落时间是 3 s

专题三 牛顿运动定律

【基础知识归纳】

牛顿第一定律

1. 内容

一切物体总保持静止状态或匀速直线运动状态,直到有外力迫使它改变这种状态为止.

2. 惯性

物体有保持原来的匀速直线运动状态或静止状态的性质,这种性质叫惯性. 惯性是物体的固有属性,一切物体都有惯性. 物体的质量是物体惯性大小的量度. 质量越大,惯性越大,质量越小,惯性越小.

二、牛顿第二定律

1. 内容

物体的加速度跟物体所受的合外力成正比,跟物体的质量成反比,加速度的方向跟合外力的方向相同.

公式: $F = ma$

理解:

(1) $F = ma$ 是一个矢量方程. a 的方向始终和物体所受的合外力 F 的方向相同.

(2) $F = ma$ 是力的瞬时作用规律. 力和加速度同时产生,同时变化,同时消失,且在每一瞬间都是正比对应关系.

(3) 牛顿第二定律适用于宏观物体, 低速运动的情况.

2. 力的独立作用原理

作用在物体上的每一个力都可以产生一个加速度, 物体的加速度等于所有力产生的加速度的矢量和.

三、牛顿第三定律

1. 内容: 作用力和反作用力大小相等, 方向相反, 作用在同一条直线上.

2. 理解: 作用力和反作用力是作用在两个物体上的, 同时产生, 同时消失, 作用力和反作用力属于同种性质的力.

【重点难点分析】

超重和失重问题:

物体处于平衡状态时, 物体对水平支持物的压力 (或对竖直悬绳的拉力) 大小等于物体的重力, 当物体在竖直方向有加速度时, 物体对支持物的压力就不等于物体的重力了.

(1) 超重: 当物体的加速度向上时, 物体对支持物的压力大于物体的重力, 这种现象叫超重现象.

(2) 失重: 当物体的加速度向下时, 物体对支持物的压力小于物体的重力, 这种现象叫失重现象.

(3) 完全失重: 若物体向下的加速度为 g 时, 物体对支持物的压力变为零, 这种状态叫完全失重状态.

【题型示例及解题思路】

例 1 如图 3-1 所示, 电梯与水平地面成 θ 角, 一人站在电梯上, 人和电梯从静止开始以相同的加速度匀加速上升, 到达一定高度后再匀速上升. 若以 F_N 表示水平梯板对人的支持力, G 为人受到的重力, F_f 为梯板对人的静摩擦力. 下面结论中正确的是 ().

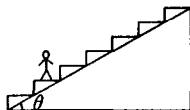


图 3-1

A. 在加速过程中, F_f 水平向右, $F_N > G$

B. 在加速过程中, F_f 沿斜面向上, $F_N = G$

C. 在匀速过程中, $F_f = 0$, $F_N = G$

D. 在匀速过程中, $F_f = 0$, $F_N < G$

解题思路 匀速上升过程中, $F_f = 0$, $F_N = G$, 故 C 正确; 在加速上升过程中, 由于人具有竖直向上及水平向右的加速度, 故 F_f 水平向右, $F_N > G$, A 正确. 综上所述, 选项 AC 正确.

例 2 (2004 · 广东) 三个完全相同的物块 1、2、3 放在水平桌面上, 它们与桌面间的动摩擦因数都相同. 现用大小相同的外力 F 沿图 3-2 所示方向分别作用在 1 和 2 上, 用的外力沿水平方向作用在 3 上, 使三者都做加速运动. 令 a_1 、 a_2 、 a_3 分别代表物块 1、2、3 的加速度, 则 ().

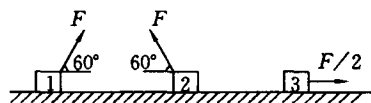


图 3-2

A. $a_1 = a_2 = a_3$

B. $a_1 = a_2$, $a_2 > a_3$

C. $a_1 > a_2$, $a_2 < a_3$

D. $a_1 > a_2$, $a_2 > a_3$

解题思路 对于物块 1、2, 由于 F 的竖直分力使物块 1 对地面的压力减少, 使物块 2 对地面的压力增大, 由和牛顿第二定律可得

$$a_1 = \frac{F \cos 60^\circ - \mu(mg - F \sin 60^\circ)}{mg} = \frac{0.5F(1 + \sqrt{3}\mu) - \mu mg}{m}$$

$$a_2 = \frac{F \cos 60^\circ - \mu(mg + F \sin 60^\circ)}{mg} = \frac{0.5F(1 - \sqrt{3}\mu) - \mu mg}{m}$$

$$a_3 = \frac{0.5F}{m}$$

由上式可知, $a_1 > a_2$, $a_2 < a_3$, 故选 C.

【巩固练习】

1. 下列说法正确的是 ().

A. 当战斗机投入战斗, 从机上抛掉副油箱是为了提高飞机的灵活性

B. 手握锤头木柄竖直往硬地上猛撞几下, 使原来松动的锤头压紧是利用了物体的惯性

- C. 电动机常常固定在很重的底座上是为了防止工作时位置的移动和振动
D. 速度大的物体惯性一定大
2. 关于惯性的说法正确的是().
- A. 惯性即是指物体原来静止的总有保持静止, 原来运动的总有保持匀速直线运动的性质
B. 静止的火车启动时速度变化缓慢是因为物体静止时的惯性大
C. 一个同学看见某人推不动原来静止的小车, 于是他说, 这是因为小车的惯性太大的缘故
D. 在宇宙飞船内的物体不存在惯性
3. 某人用力推一下原来静止在水平地面面上的小车, 小车便开始运动, 此后改用较小的力就可以维持小车做匀速直线运动, 可见().
- A. 力是使物体产生运动的原因
B. 力是维持物体运动的原因
C. 力是使物体产生加速度的原因
D. 力是改变物体惯性的原因
4. 关于“牛顿”这个力的国际单位, 下列说法正确的是().
- A. 使质量 2 kg 的物体产生 2 m/s^2 的加速度的力, 叫做 1 N
B. 使质量是 0.5 kg 的物体产生 1.5 m/s^2 的加速度的力, 叫做 1 N
C. 使质量是 1 kg 的物体产生 1 m/s^2 加速度的力, 叫做 1 N
D. 使质量 2 kg 的物体产生 1 m/s^2 加速度的力, 叫做 1 N
5. 惯性制导系统已广泛应用于弹道式导弹工程中, 这个系统的重要元件之一是加速度计. 加速度计的构造原理的示意图如图 3-3 所示: 沿导弹长度方向安装的固定光滑杆上套一质量为 m 的滑块, 滑块两侧分别与劲度系数均为 k 的弹簧相连; 两弹簧的另一端与固定壁相连. 滑块原来静止, 弹簧处于自然长度. 滑块上有指针, 可通过标尺测出滑块的位移, 然后通过控制系统进行制导. 设某段时间内导弹沿水平方向运动, 指针向左偏离 0 点的距离为 s , 则这段时间内导弹的加速度().
- A. 方向向左, 大小为 $k s/m$
B. 方向向右, 大小为 $k s/m$
C. 方向向左, 大小为 $2k s/m$
D. 方向向右, 大小为 $2k s/m$
6. 下列说法中正确的是().
- A. 物体所受合外力为零时, 物体的速度必为零
B. 物体所受合外力越大, 则加速度越大, 速度也越大
C. 物体的速度方向一定与物体受到的合外力的方向一致
D. 物体的加速度方向一定与物体所受到的合外力方向相同
7. 质量为 M 的木块位于粗糙水平桌面上, 若用大小为 F 的水平恒力拉木块, 其加速度为 a , 当拉力方向不变, 大小变为 $2F$ 时, 木块的加速度为 a' , 则().
- A. $a' = a$
B. $a' < 2a$
C. $a' > 2a$
D. $a' = 2a$
8. 物块 m 在光滑水平面上受一沿水平方向恒力 F 的作用向前运动, 如图 3-4 所示. 它的正前方固定一根劲度系数足够大的弹簧, 当木块接触弹簧后().
- A. 立即做减速运动
B. 仍做匀加速运动
C. 在一段时间内仍做加速运动, 速度继续增大
D. 当弹簧处于最大压缩量时, 物体的加速度不为零
9. 下列说法正确的是().
- A. 凡是大小相等、方向相反、分别作用在两个物体上的两个力必定是一对作用力和反作用力
B. 凡是大小相等, 方向相反作用在同一物体上的两个力必定是一对作用力和反作用力
C. 凡是大小相等, 方向相反, 作用在同一直线上且分别作用在两个物体上的两个力必定是一对作用力和反作用力

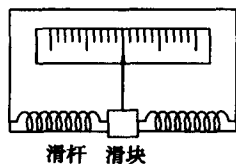


图 3-3

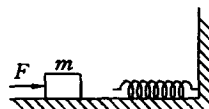


图 3-4

- D. 相互作用的一对力究竟称哪一个力是作用力是任意的
10. 关于两个相互作用的物体间作用力和反作用力的关系, 下列说法正确的是().

A. 先有作用力, 才有反作用力
 B. 只有两物体处于平衡状态时作用力和反作用力才大小相等
 C. 只有两个物体质量相同时作用力和反作用力才大小相等
 D. 以上说法都不正确

11. 甲、乙两队拔河, 甲队胜, 则下列说法中哪些是正确的().

A. 甲对乙的拉力大于乙对甲的拉力, 所以甲队胜
 B. 当甲队把乙队匀速拉过去时, 甲对乙的拉力等于乙对甲的拉力
 C. 当甲队把乙队加速拉过去时, 甲对乙的拉力大于乙对甲的拉力
 D. 甲对乙的拉力始终等于乙对甲的拉力, 只是地面对甲的最大静摩擦力大于地面对乙的最大静摩擦力

12. 如图 3-5 所示, 两个小球 A 和 B 用弹簧连结, 并用细绳悬于天花板下. 下面四对力中, 属于平衡力的是().

A. 绳对 A 的拉力和弹簧对 A 的拉力
 B. 弹簧对 A 的拉力和弹簧对 B 的拉力
 C. 弹簧对 B 的拉力和 B 对弹簧的拉力
 D. B 的重力和弹簧对 B 的拉力

13. 人走路时, 人和地球间的作用力和反作用力的对数有: ().

A. 一对 B. 二对 C. 三对 D. 四对

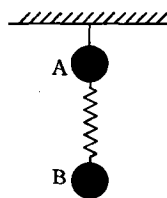


图 3-5

专题四 曲线运动 万有引力

【基础知识归纳】

曲线运动

1. 曲线运动产生的条件

质点所受合外力的方向和物体运动的速度方向不在一条直线上, 或者加速度方向和速度方向不在同一直线上.

2. 平抛运动: 物体具有水平初速度, 只在重力作用下的运动.

3. 匀速圆周运动

物体的运动轨迹是圆周的运动, 叫圆周运动. 物体在做圆周运动时, 若在任意相等时间里通过的圆弧长度都相等, 这样的圆周运动叫做匀速圆周运动.

(1) 匀速圆周运动的线速度: $v = 2\pi r/T$

(2) 匀速圆周运动的角速度: $\omega = \theta/t$, 角速度单位: 弧度/秒 (rad/s)

(3) 匀速圆周运动的向心加速度和向心力:

向心加速度是描述线速度变化快慢的物理量. 做匀速圆周运动的物体线速度的大小是不变的, 仅线速度的方向发生变化. 若轨迹圆的半径一定, 线速度越大, 显然速度方向变化越快, 若线速度一定, 显然轨迹半径越小, 线速度方向变化越快. 向心加速度的大小跟线速度大小和圆周半径的关系如下: $a = \frac{v^2}{r}$.

由于 $v = \omega r$ 和 $\omega = 2\pi/T$, 所以有: $a = \omega^2 r = 4\pi^2 r/T^2$.

向心加速度的方向始终指向做匀速圆周运动的物体轨迹圆的圆心.

根据牛顿第二定律有: $F = ma = m\omega^2 r = 4\pi^2 mr/T^2$.

我们把使做匀速圆周运动的物体产生向心加速度的力叫做向心力. 向心力的方向始终指向轨迹的圆心, 由于做匀速圆周运动的线速度方向是轨迹圆的切线方向, 所以向心力和向心加速度的方向与线速度的方向

处处垂直.

4. 万有引力定律

宇宙间的一切物体都是相互吸引的,两个物体间的引力大小,跟它们的质量的乘积成正比,跟它们距离的平方成反比.

(1)表达式: $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

(2) G 为万有引力恒量: $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$

【重点难点分析】

一、平抛运动的处理方法

1. 平抛运动的两个分运动

水平方向是匀速直线运动,竖直方向是自由落体运动.(图4-1)

2. 平抛运动的速度

(1)水平方向: $v_x = v_0$

(2)竖直方向: $v_y = gt$

(3)合速度: $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ $\tan \theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{gt}{v_0}$

3. 平抛运动的位移

(1)水平方向: $s_x = v_0 t$

(2)竖直方向: $s_y = \frac{1}{2} gt^2$

(3)合位移: $s = \sqrt{s_x^2 + s_y^2}$ $\tan \alpha = \frac{s_y}{s_x} = \frac{gt}{2v_0}$

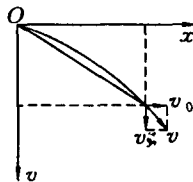


图4-1

二、万有引力定律在天体运动中的应用

行星和卫星的运动可近似视为匀速圆周运动,而万有引力是行星、卫星做匀速圆周运动的向心力.

(1)测中心天体的质量:测出绕中心天体 M 作匀速圆周运动的星体,圆周运动的半径及运行周期 T . 则

$$G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r, \text{ 所以 } M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}.$$

(2)测中心天体的密度.

(3)重力加速度 g 的测定.

(4)卫星的环绕运动:卫星的环绕运动所需的向心力是由万有引力提供的.

【题型示例及解题思路】

例1 (2003·杭州)机械手表中的分针和秒针在转动时,可视为匀速转动,分针和秒针从重合开始到第2次重合,中间经历时间为().

A. 1 min

B. $\frac{59}{60}$ min

C. $\frac{60}{59}$ min

D. $\frac{61}{60}$ min

解题思路 根据匀速圆周运动规律,分针角速度 $\omega_1 = \frac{2\pi}{60 \times 60}$,秒针角速度 $\omega_2 = \frac{2\pi}{60}$,从第一次重合至下一

次重合,必有 $\omega_2 \Delta t - \omega_1 \Delta t = 2\pi$,则中间经历时间 $\Delta t = \frac{3 \times 600}{59} \text{ s} = \frac{60}{59} \text{ min}$. 故选 C.

例2 (2004·广东)若航天飞机在一段时间内保持绕地心做匀速圆周运动,则().

A. 它的速度的大小不变,动量也不变

B. 它不断地克服地球对它的万有引力做功

C. 它的动能不变,引力势能也不变

D. 它的速度的大小不变,加速度等于零

解题思路 航天飞机做匀速圆周运动,速度大小不变,故动能不变;运动方向沿轨道切线,故是变速运动,动量方向变化,且有向心加速度;由于轨道半径不变,故万有引力不做功,引力势能不变. 故选 C.

此题涉及万有引力、匀速圆周运动、动量、引力势能、向心加速度和功等基本概念,要求考生把知识融会贯