

2005

高考总复习教程

天利38套专题

天利

- 搜狐教育推荐用书
- 天利38套专题训练
- 举一反三 跳出题海

3年模拟+高考 常考易错 典型试题

(全国通用) ◆ 全国高考命题研究组 编
北京天利考试信息网

物理

天时地利 考无不胜

西藏人民出版社

编写说明

在高考复习中,练习是不可或缺的,但是传统的题海战术,耗费大量时间不说,就复习效果而言,也不是人人满意的。最有效最适用也最现实的迅速提升成绩的办法,是找出考核要求及试题的规律,通过做少量的典型试题,举一反三地掌握某一类型的知识点和试题解法。基于上述考虑,北京天利考试信息网邀请北京和其他省市特高级教师在充分研究新旧教材更替、考试大纲变化、各省市单独命题以及各种高考模式并行等情况的基础上编写了本书,供全国各地考生在第一轮总复习和第二轮巩固训练,以及查漏补缺时使用。

读者使用本书时请注意以下特点:

1. 本书依照新考试大纲和新教材编写,充分考虑了各种高考模式与各省市单独命题等因素,适合全国各地考生使用;

2. 试题的编排参考考试大纲要求,为了使全书更系统,更符合学习规律,把分散在各章节的相关知识点作了整合,大纲要求的所有考点均包括在内,读者可按照自己的复习顺序选用试题;

3. 本书依照各方研究成果按专题选用了近三年全国高考试题和各省市大联考模拟中的常考、易错、典型试题。题目前标有出处,如('03 山西)表示选自 2003 年山西省模拟题;

4. 本书先训练后讲解,答案及解题提示附在书后,以便读者找出规律达到举一反三的效果;

5. 个别试题的选材可能过时(如政治学科),但考核的内容仍属应当掌握的范畴,书中未作修改。听力步步高是纯粹的听力训练用书,并配有 4 盒磁带(磁带录制顺序与书一致)。英语册不含听力内容。

本书主编:范国平

参加各册编写的老师:

语文:范国平 李学中

数学:赵墨林 刘志学

英语:王 春 曹 宁

化学:宋惠民 李君燕

物理:彭文刚 张 波

生物:张淑娟 丁彩梅

政治:闫小辉 张家如

历史:陈同振 李 敏

地理:刘荣珍 马玉芬

听力步步高:王 春 曹 宁

本书编写过程中,得到了北京海淀区、东城区、西城区和其他省市教研室的大力支持和帮助,在此一并致谢。如有错误或不足,敬请批评指正,意见和建议请寄:100027 北京 4717 信箱 本书编委会或登录“北京天利考试信息网(www.TL100.com)”留言。

本书的特别推荐网站:搜狐教育频道(<http://learning.sohu.com>)。

衷心祝愿考生考好成绩,圆大学梦!

编 者

2004 年 6 月于北京

目 录

第一部分 力学

专题一	质点的运动之直线运动	(1)
专题二	质点的运动之曲线运动	(5)
专题三	圆周运动	(7)
专题四	力、重力、弹力、摩擦力	(9)
专题五	力的合成与分解、物体的平衡	(11)
专题六	牛顿定律及其应用	(13)
专题七	万有引力定律	(17)
专题八	动量、冲量、动量定理	(21)
专题九	动量守恒定律	(23)
专题十	功和功率	(27)
专题十一	动能、势能、动能定理	(31)
专题十二	机械能守恒定律	(37)
专题十三	动量和机械能	(39)
专题十四	机械振动	(43)
专题十五	机械波	(47)

第二部分 热学

专题十六	分子热运动、能量守恒	(51)
------	------------	--------

第三部分 电磁学

专题十七	库仑定律、电场	(53)
专题十八	电势能、电势差与电场强度的关系	(59)
专题十九	电容、带电粒子在电场中的运动	(63)
专题二十	部分电路欧姆定律	(69)
专题二十一	闭合电路 欧姆定律	(73)
专题二十二	电流、电压和电阻的测量	(77)
专题二十三	磁场、安培力	(81)
专题二十四	磁场对运动电荷的作用、洛伦兹力	(83)

专题二十五	带电粒子在电磁复合场中的运动	(89)
专题二十六	电磁感应现象、楞次定律	(93)
专题二十七	法拉第电磁感应定律	(95)
专题二十八	交变电流、变压器原理	(103)
专题二十九	电磁波和电磁场	(107)
专题三十	力学、电磁学综合	(109)

第四部分 光学

专题三十一	光的直射、平面镜成像	(113)
专题三十二	光的折射、全反射	(115)
专题三十三	光的本性	(119)

第五部分 原子物理学

专题三十四	原子物理	(123)
-------	------------	---------

第六部分 实验

专题三十五	基本仪器的使用	(127)
专题三十六	力学、热学实验	(129)
专题三十七	电学、光学实验	(131)
专题三十八	理科综合下的物理侧重	(135)

参考答案及解题提示	(139)
-----------------	---------

第一部分 力学



专题一 质点的运动之直线运动

【考点提示】

1. 机械运动, 参考系, 质点
2. 位移和路程
3. 匀速直线运动, 速度, 速率, 位移公式 $s = vt$, $s-t$ 图, $v-t$ 图
4. 变速直线运动, 平均速度
5. 瞬时速度 (简称速度)
6. 匀变速直线运动, 加速度, 公式 $v = v_0 + at$, $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$, $v^2 - v_0^2 = 2as$, $v-t$ 图

【专题测试】

一、选择题

1. ('03 宣武) 某质点的运动规律如图 1-1 所示, 下列说法中正确的是 ()

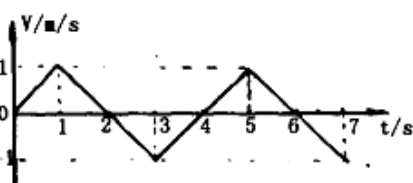


图 1-1

A. 质点在第 1 秒末运动方向发生变化

B. 质点在第 2 秒内和第 3 秒内加速度大小相等而方向相反

C. 质点在第 3 秒内速度越来越大

D. 在前 7 秒内质点的位移为负值

2. 从地面竖直向上抛出物体 A, 同时物体 B 从离地某一高处自由下落, 两物体在空中同时到达同一高度 H 时的速率均为 v, 则 ()

A. A 上抛的初速度和 B 落地时的速率均为 2v

B. A 和 B 一定同时落地

C. A 能上升的最大高度和 B 开始下落时的高度相同

D. 高度 H 一定是 B 物体开始下落时距地面高度的一半

3. ('04 珠海) 滴水法测重力加速度的过程是这样的: 让水龙头的水一滴一滴的滴在其正下方的盘子里, 调整水龙头, 让前一滴水滴到盘子里面听到声音时后一滴水恰好离开水龙头, 测出 n 次听到水击盘的总时间为 t, 用刻度尺量出水龙头到盘子的高度差 h, 即可算出重力加速度. 设人耳能区分两个声音的最小时间间隔为 0.1s, 声速为 340m/s, 则 ()

A. 重力加速度的计算式为 $2hn^2/t^2$

B. 重力加速度的计算式为 $2h(n-1)^2/t^2$

C. 水龙头距盘子的距离至少为 34m

D. 水龙头距人耳的距离至少为 34m

4. ('00 上海) 两木块自左至右运动, 现用高速摄影机在同一底片上多次曝光, 记录下木块每次

曝光的位置,如图所示.连续两次曝光的时间间隔是相等的,由图 1-2 可知

()

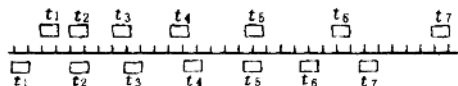


图 1-2

- A. 在时刻 t_2 以及时刻 t_5 两木块速度相同
- B. 在时刻 t_3 两木块速度相同
- C. 在时刻 t_3 和时刻 t_4 之间某瞬时两木块速度相同
- D. 在时刻 t_4 和时间 t_5 之间某瞬时两木块速度相同

5. ('02 上海) 太阳从东边升起, 西边落下, 是地球上的自然现象, 但在某些条件下, 在纬度较高地区上空飞行的飞机上, 旅客可以看到太阳从西边升起的奇妙现象. 这些条件是

()

- A. 时间必须是在清晨, 飞机正在由东向西飞行, 飞机的速率必须较大
- B. 时间必须是在清晨, 飞机正在由西向东飞行, 飞机的速率必须较大
- C. 时间必须是在傍晚, 飞机正在由东向西飞行, 飞机的速率必须较大
- D. 时间必须是在傍晚, 飞机正在由西向东飞行, 飞机的速率不能太大

二、填空题

6. ('01 全国) 一打点计时器固定在斜面上某处, 一小车拖着穿过打点计时器的纸带从斜面上滑下, 如图 1-3 所示, 图 1-4 是打出的纸带的一段.



图 1-3

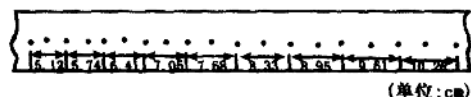


图 1-4

(1) 已知打点计时器使用的交变电流频率为 50Hz, 利用图 1-4 给出的数据可求出小车下滑的加速度 $a =$ _____.

(2) 为了求出小车在下滑过程中所受的阻力, 还需测量的物理量有 _____, 用测得的量及加速度 a 表示阻力的计算式为 $F =$ _____.

7. ('04 深圳大学附中) 一个物体由 A 点从静止出发做匀加速直线运动, 到达 B 点; 把 AB 段等分为 I、II、III、IV 四段, 则该物体经过第 III 段所用时间是经过第 I 段所用时间的 _____ 倍.

8. ('99 全国) 一跳水运动员从离水面 10m 高的平台上向上跃起, 举双臂直体离台面, 此时其重心位于从手到脚全长的中点. 跃起后重心升高到 0.45m 达到最高点. 落水时身体竖直, 手先入水 (在此过程中运动员水平方向的运动忽略不计). 从离开跳台到手触水面, 他可用于完成空中动作的时间是 _____ s. (计算时, 可以把运动员看做全部质量集中在重心的一个质点. g 取为 10m/s^2 , 结果保留两位数字)

9. ('01 全国) 某测量员是这样利用回声测距离的: 他站在两平行峭壁间某一位置鸣枪, 经过 1.00s 第一次听到回声, 又经过 0.50s 再次听到回声, 已知声速为 340m/s, 则两峭壁间的距离为

m.

10. ('01 上海高考题) 图 1-5 所示是高速公路上用超声波测速仪测量车速的示意图, 测速仪发出并接收超声波脉冲信号, 根据发出和接收到的信号间的时间差, 测出被测物体的速度. 图 1-5 中 P_1 、 P_2 是测速仪发出的超声波信号, n_1 、 n_2 分别是 P_1 、 P_2 由汽车反射回来的信号. 设测速仪匀速扫描, P_1 、 P_2 之间的时间间隔 $\Delta t = 1.0\text{s}$, 超声波在空气中的传播速度是 $v = 340\text{m/s}$, 若汽车是匀速行驶的, 则根据图 B 可知, 汽车在接收到 P_1 、 P_2 两个信号之间的时间内, 前进的距离是 _____, 汽车的速度是 _____.

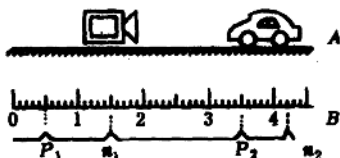


图 1-5

三、计算题

11. ('04 惠州) 火车以平均速度 V 从 A 地到 B 地需时间 t . 现火车以速度 V_0 由 A 地出发, 先匀速前进, 后中途急刹车, 停止后, 又立即加速到 V_0 , 从开始刹车到加速至 V_0 的时间是 t_0 , 且刹车过程与加速过程中的加速度大小相同. 若要求这列火车仍然在时间 t 内到达 B 地, 则匀速运动的速度 V_0 应是多少?

12. 为了安全, 在高速公路上行驶的汽车之间应保持必要的距离. 已知某高速公路的最高限速 $v = 120\text{Km/h}$. 假设前方车辆突然停止, 后车司机从发现这一情况, 经操纵刹车, 到汽车开始减速所经历的时间 (即反应时间) $t = 0.50\text{s}$. 刹车时汽车受到阻力的大小 f 为汽车重力的 0.40 倍. 该高速公路上汽车间的距离 S 至少应为多少? 取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$.

13. ('04 石家庄) 如图 1-6 所示, MN 是一光滑水平面, A 、 B 两点距水平面的高度都是 h . 由 A 点向水平面 MN 接一光滑斜面 AC , AC 与水平面的夹角 $\theta_1 = 30^\circ$. 由 B 点向水平面 MN 再接一光滑斜面 BD , BD 与水平面的夹角 $\theta_2 = 45^\circ$. 当两个小物体分别同时由 A、B 两点自由滑下时, 它们恰好在 C 点相遇, 求 CD 长为多少? (设斜面与水平面的两个接触点圆滑, 物体滑到 C、D 处无能量损失)

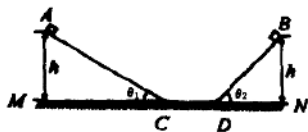


图 1-6

14. ('00 高考) 一辆实验小车可沿水平地面(图中纸面)上的长直轨道匀速向右运动. 有一台发出细光束的激光器装在小转台 M 上, 到轨道的距离 MN 为 $d = 10\text{m}$, 如图 1-7 所示. 转台匀速转动, 使激光束在水平面内扫描, 扫描一周的时间为 $T = 60\text{s}$. 光束转动方向如图中箭头所示. 当光束与 MN 的夹角为 45° 时, 光束正好射到小车上. 如果再经过 $\Delta t = 2.5\text{s}$ 光束又射到小车上, 则小车的速度为多少? (结果保留两位数字)

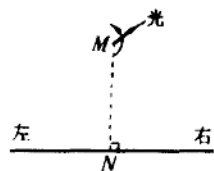


图 1-7

四、证明题

15. ('03 慈溪) 一质点做匀加速直线运动, 其加速度为 a , 某时刻通过 A 点, 经时间 T 通过 B 点, 发生的位移为 s_1 ; 再经过时间 T 通过 C 点, 又经过第三个时间 T 通过 D 点; 在第三个时间 T 内发生的位移为 s_3 , 试利用匀变速直线运动公式证明: $a = \frac{s_3 - s_1}{2T^2}$. 要求说明证明过程中每步的根据, 以及所设物理量的意义.

【考点提示】

1. 运动的合成和分解
2. 曲线运动中质点的速度沿轨道的切线方向,且必具有加速度
3. 平抛运动

【专题测试】

一、选择题

1. ('00 北京春招)做平抛运动的物体,每秒的速度增量总是 ()
 A. 大小相等,方向相同 B. 大小不等,方向不同
 C. 大小相等,方向不同 D. 大小不等,方向相同

2. ('00 全国)图 2-1 为一空间探测器的示意图, P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 是四个喷气发动机, P_1 、 P_3 的连线与空间一固定坐标系的 x 轴平行, P_2 、 P_4 的连线与 y 轴平行. 每台发动机开动时,都能向探测器提供推力,但不会使探测器转动. 开始时,探测器以恒定的速率 v_0 向正 x 方向平动. 要使探测器改为向正 x 偏负 y 60° 的方向以原来的速率 v_0 平动,则可

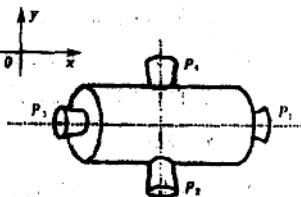


图 2-1

- A. 先开动 P_1 适当时间,再开动 P_4 适当时间
- B. 先开动 P_3 适当时间,再开动 P_2 适当时间
- C. 开动 P_4 适当时间
- D. 先开动 P_3 适当时间,再开动 P_4 适当时间

3. ('01 理科综合)在抗洪抢险中,战士驾驶摩托艇救人. 假设江岸是平直的,洪水沿江向下游流去,水流速度为 v_1 ,摩托艇在静水中的航速为 v_2 ,战士救人的地点 A 离岸边最近处 O 的距离为 d . 如战士想在最短时间内将人送上岸,则摩托艇登陆的地点离 O 点的距离为 ()

- A. $\frac{dv_2}{\sqrt{v_2^2 - v_1^2}}$
- B. 0
- C. $\frac{dv_1}{v_2}$
- D. $\frac{dv_2}{v_1}$

4. ('04 西安)图 2-2 中, AB 为斜面, BC 为水平面,从 A 点以水平速度 V_0 抛出一小球,其第一次落点到 A 的水平距离为 S_1 ; 从 A 点以水平速度 $3V_0$ 抛出一小球,其第一次落点到 A 的水平距离为 S_2 , 不计空气阻力, 则 $S_1:S_2$ 不可能等于 ()

- A. 1:3
- B. 1:6
- C. 1:9
- D. 1:12

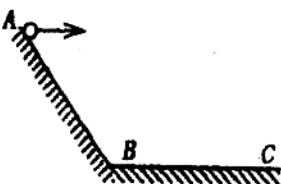


图 2-2

5. ('04 西城)关于物体的运动,不可能发生的是 ()
 A. 加速度逐渐减小,而速度逐渐增大
 B. 加速度逐渐增大,而速度逐渐减小
 C. 加速度方向不变,而速度方向改变

D. 加速度大小不变, 方向改变, 而速度保持不变

6. ('04 南通) 甲、乙两球位于同一竖直线上的不同位置, 甲比乙高 h , 如图 2-3 所示, 将甲、乙两球分别以 V_1 、 V_2 的速度沿同一水平方向抛出, 不计空气阻力, 下列条件中有可能使乙球击中甲球的是 ()

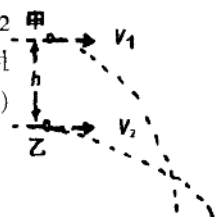


图 2-3

A. 同时抛出, 且 $V_1 < V_2$

B. 甲比乙后抛出, 且 $V_1 > V_2$

C. 甲比乙早抛出, 且 $V_1 > V_2$

D. 甲比乙早抛出, 且 $V_1 < V_2$

7. ('03 上海) 如图 2-4 所示, 在研究平抛运动时, 小球 A 沿轨道滑下, 离开轨道末端 (末端水平) 时撞开轻质接触式开关 S, 被电磁铁吸住的小球 B 同时自由下落. 改变整个装置的高度 H 做同样的实验, 发现位于同一高度的 A、B 两球总是同时落地. 该实验现象说明了 A 球在离开轨道后 ()

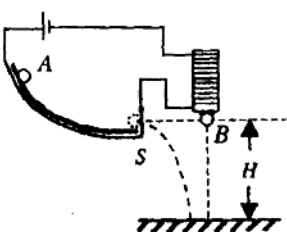


图 2-4

A. 水平方向的分运动是匀速直线运动

B. 水平方向的分运动是匀加速直线运动

C. 竖直方向的分运动是自由落体运动

D. 竖直方向的分运动是匀速直线运动

二、计算题

8. 飞机以恒定的速度沿水平方向飞行, 距地面高度为 H . 在飞行过程中释放一个炸弹, 经过时间 t , 飞行员听到炸弹着地的爆炸声, 假设炸弹着地即刻爆炸, 爆炸声向各个方向传播的速度都是 v_0 , 炸弹受到的空气阻力忽略不计. 求飞机的飞行速度 v_0 .

9. ('03 上海) 如图 2-5 所示, 一高度为 $h = 0.2\text{m}$ 的水平面在 A 点处与一倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的斜面连接, 一小球以 $v_0 = 5\text{m/s}$ 的速度在平面上向右运动. 求小球从 A 点运动到地面所需的时间 (平面与斜面均光滑, 取 $g = 10\text{m/s}^2$). 某同学对此题的解法为: 小球沿斜面运动, 则 $\frac{h}{\sin\theta} = v_0 t + \frac{1}{2} g \sin\theta \cdot t^2$, 由此可求得落地的时间 t .

问: 你同意上述解法吗? 若同意, 求出所需的时间; 若不同意, 则说明理由并求出你认为正确的结果.

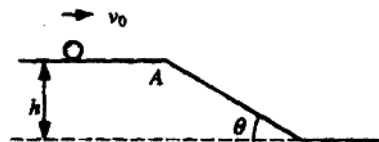


图 2-5

【考点提示】

匀速率圆周运动,线速度和角速度.周期.圆周运动的向心加速度 $a = \frac{v^2}{R}$

说明:不要求会推导向心加速度的公式 $a = \frac{v^2}{R}$.

【专题测试】

一、选择题

1. ('99 全国)如图 3-1,细杆的一端与一小球相连,可绕过 O 点的水平轴自由转动.现给小球一初速度,使它做圆周运动,图中 a 、 b 分别表示小球轨道的最低点和最高点,则杆对球的作用力可能是

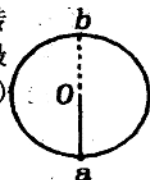


图 3-1

- A. a 处为拉力, b 处为拉力
- B. a 处为拉力, b 处为推力
- C. a 处为推力, b 处为拉力
- D. a 处为推力, b 处为推力

2. (上海高考)如图 3-2 所示,物体在恒力 F 作用下沿曲线从 A 运动到 B ,这时突然使它所受的力反向而大小不变(即由 F 变为 $-F$),在此力作用下,关于物体以后的运动情况,下列说法正确的是

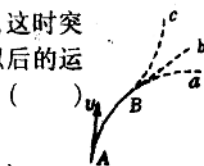


图 3-2

- 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

3. ('03 慈溪)高速公路的拐弯处,路面做得外高内低,即当车向右拐弯时,司机左侧的路面比右侧要高一些,设路面与水平面的夹角为 θ ,弯路段的圆弧半径为 R ,要使汽车拐弯时车轮与路面之间的摩擦力在横向(即垂直于前进方向)的分量等于零,则车速应等于

- A. $\sqrt{Rg \sin \theta}$
- B. $\sqrt{Rg \tan \theta}$
- C. $\sqrt{\frac{1}{2} Rg \sin 2\theta}$
- D. $\sqrt{Rg \cot \theta}$

4. ('03 广州)一种玩具的结构如图 3-3 所示,竖直放置的光滑铁圆环的半径为 $R = 20\text{cm}$,环上有一个穿孔的小球 m ,仅能沿环作无摩擦滑动,如果圆环绕着通过环心的竖直轴 O_1O_2 以 10rad/s 的角速度旋转, (g 取 10m/s^2) 则小球相对环静止时与环心 O 的连线与 O_1O_2 的夹角 θ 可能是



图 3-3

- A. 30°
- B. 45°
- C. 60°
- D. 75°

5. 如图 3-4 所示,一个小球沿竖直放置的光滑圆环形轨道做圆周运动.小球从最高点 A 滑到最低点 B 的过程中,小球线速度大小的平方 v^2 随下落高度 h 的变化图像可能是下列四个图中的

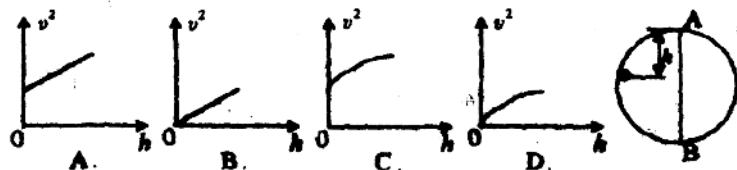
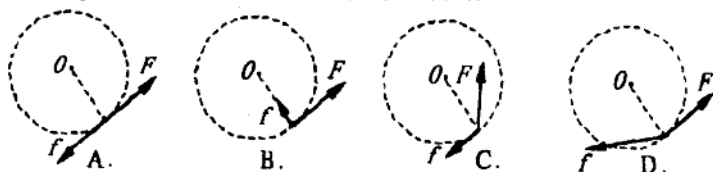


图 3-4

6. ('03 桂林)狗拉着雪橇在水平冰面上沿着圆弧形的道路匀速行驶,下图为四个关于雪橇受到的牵引力 F 及摩擦力 f 的示意图(O 为圆心),其中正确的是 ()



二、填空题

7. ('04 上海金山)电风扇在暗室中频闪光源照射下运转,光源每秒闪光 30 次,则光源闪光周期是_____秒.如图 3-5,电扇叶片有 3 个,互成 120° .已知该风扇的转速不超过 500 转/分,现观察者感觉叶片有 6 个,则电风扇的转速是_____转/分.

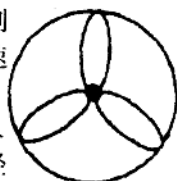


图 3-5

8. ('03 烟台)司机为了能够控制驾驶的汽车,汽车对地面的压力一定要大于零.在高速公路上所建的高架立交桥顶部可看作一个圆弧,若某高架桥顶部圆弧的半径为 160m,则汽车通过顶部的速度应限制在_____m/s 以内.(g 取 10m/s^2)

三、计算题

9. ('04 南京)如图 3-6 所示,竖直平面内的 $3/4$ 圆弧形光滑轨道半径为 R ,A 端与圆心 O 等高,AD 为水平面,B 端在 O 的正上方,一个小球自 A 点正上方由静止释放,自由下落至 A 点进入圆轨道并恰能到达 B 点.求:

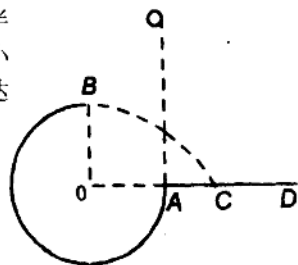


图 3-6

(1)释放点距 A 点的竖直高度;

(2)落点 C 与 A 点的水平距离.

10. ('04 太原)如图 3-7 所示,位于竖直平面内的 $1/4$ 光滑圆弧轨道,半径为 R ,OB 沿竖直方向,B 处切线水平,圆弧轨道上端 A 点距地面高度为 H ,质量为 m 的小球从 A 点由静止释放,最后落在地面 C 点处,不计空气阻力,求:

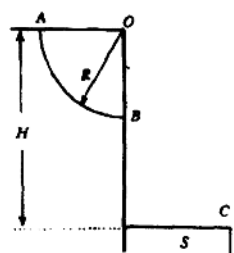


图 3-7

(1)小球刚运动到 B 点时,对轨道的压力是多少?

(2)小球落地点 C 与 B 的水平距离 S 为多少?

(3)比值 R/H 为多少时,小球落地点 C 与 B 的水平距离 S 最远? 该水平距离的最大值是多少(用 H 表示)?

11. ('04 苏州)某同学利用业余时间为一工厂设计了一个测定机器转动角速度的装置,如图 3-8 所示.A 为一金属小球,质量为 m ,电阻不计.水平光滑的均匀滑杆 PN 由合金材料制成,电阻不能忽略,PA 通过电刷(图中未画出)与电路相连接,电源电动势为 E ,内阻不计,限流电阻 R 与杆 PN 的总电阻相等.连接小球的弹簧,由绝缘材料制成,弹簧的劲度系数为 k .小球静止时恰好在滑杆 PN 的中点,当系统绕 OO' 轴匀速转动时,电压表的示数为 U ,试求此时系统转动的角速度 ω .

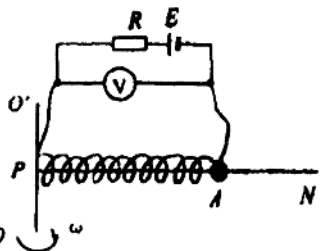


图 3-8

【考点提示】

1. 力是物体间的相互作用,是物体发生形变和物体运动状态变化的原因.力是矢量
 2. 重力是物体在地球表面附近所受到的地球对它的引力.重心
 3. 形变和弹力.胡克定律
 4. 静摩擦.最大静摩擦力
 5. 滑动摩擦.滑动摩擦定律
- 说明:不要求知道静摩擦因数

【专题测试】

一、选择题

1. 关于弹力,下列说法正确的是 ()
 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
 C. 只有发生形变的物体才会产生弹力
 D. 弹力总是跟形变量成正比,即 $F = kx$
2. ('04 西城)某人在平直公路上骑自行车,见前方较远处红色交通信号灯亮起,他便停止蹬车,此后的一小段时间内,自行车前轮和后轮受到地面的摩擦力分别为 $f_{前}$ 和 $f_{后}$,则 ()
 A. $f_{前}$ 向后, $f_{后}$ 向前
 B. $f_{前}$ 向前, $f_{后}$ 向后
 C. $f_{前}$ 向后, $f_{后}$ 向后
 D. $f_{前}$ 向前, $f_{后}$ 向前
3. ('99 全国)如图 4-1 所示,两木块的质量分别为 m_1 和 m_2 ,两轻质弹簧的劲度系数分别为 k_1 和 k_2 ,上面木块压在上面的弹簧上(但不拴接),整个系统处于平衡状态.现缓慢向上提上面的木块,直到它刚离开上面弹簧.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. $\frac{m_2 g}{k_2}$
4. ('00 北京春招)如图 4-2 所示,两根相同的轻弹簧 S_1 、 S_2 ,劲度系数皆为 $k = 4 \times 10^2 \text{ N/m}$,悬挂的重物的质量分别为 $m_1 = 2 \text{ kg}$ 和 $m_2 = 4 \text{ kg}$,若不计弹簧质量,取 $g = 10 \text{ m/s}^2$,则平衡时弹簧 S_1 、 S_2 的伸长量分别为 ()
 A. 5cm, 10cm
 B. 10cm, 5cm
 C. 15cm, 10cm
 D. 10cm, 15cm
5. ('95 上海高考)如图 4-3 所示,三个相同的光滑支座上分别搁着三个质量和直径都相等的光滑圆球 a 、 b 、 c ,支点 P 、 Q 在同一水平面上, a 球的重心 O_a 位于球心, b 球和 c 球的重心 O_b 、 O_c 分别位于球心的正上方和正下方,三球均处于平衡状态,支点 P 对 a 球的弹力为 N_a 、对 b 球和 c 球的弹力分别为 N_b 和 N_c ,则 ()

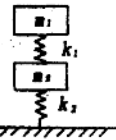


图 4-1

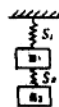


图 4-2

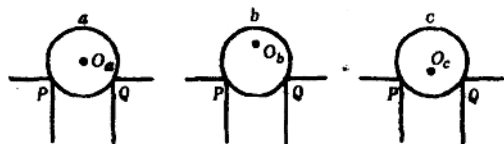


图 4-3

$$A. N_a = N_b = N_c$$

$$B. N_b > N_a > N_c$$

$$C. N_b < N_a < N_c$$

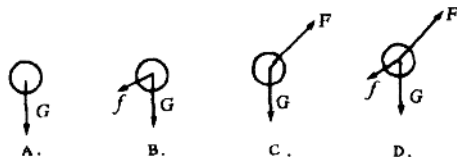
$$D. N_a > N_b = N_c$$

6. ('02 上海综合) 足球运动员已将足球踢向空中, 如图 4-4 所示, 下列描述足球在向斜上方飞行过程中某时刻的受力图中, 正确的是 ()

(G 为重力, F 为脚对球的作用力, f 为空气阻力)



图 4-4



二、填空题

7. ('00 全国) 如图 4-5 所示, 质量为 m 、横截面为直角三角形的物块 ABC , $\angle ABC = \alpha$, AB 边靠在竖直墙面上, F 是垂直于斜面 BC 的推力. 现物块静止不动, 则摩擦力的

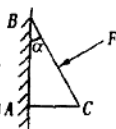


图 4-5

8. 如图 4-6 所示, 质量为 m 的球放在倾角为 α 的光滑斜面上, 试分析挡板 AO 与斜面间的夹角 $\beta =$ _____ 时, AO 所受压力最小?

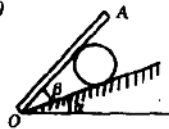


图 4-6

三、简答题

9. 指明物体 A 在以下四种情况下所受的静摩擦力的方向.

①物体 A 静止于斜面, 如图 4-7 所示;

②物体 A 受到水平拉力 F 作用而仍静止在水平面上, 如图 4-8 所示;

③物体 A 放在车上, 当车在刹车过程中, 如图 4-9 所示;

④物体 A 在水平转台上, 随转台一起匀速转动, 如图 4-10 所示.

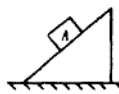


图 4-7

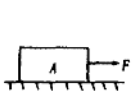


图 4-8

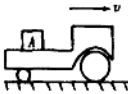


图 4-9



图 4-10

10. 如图 4-11 所示, A 、 B 、 C 三木块叠放在水平桌面上, 对 B 木块施加一水平向右的恒力 F , 三木块共同向右匀速运动, 已知三木块的重力都是 G , 分别对三木块进行受力分析.

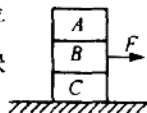


图 4-11

四、证明题

11. ('04 郑州) 如图 4-12 所示, 三角形木块放在倾角为 θ 的斜面上, 若木块与斜面间的摩擦系数 $\mu > \tan \theta$, 则无论作用在木块上竖直向下的外力 F 多大, 木块都不会滑动, 这种现象叫做“自锁”. 试证明之.

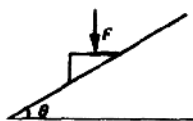


图 4-12

【考点提示】

力的合成与分解

共点力作用下的物体的平衡

【专题测试】

一、选择题

1. ('03 东城) 三个共点力 F_1 、 F_2 和 F_3 的合力为 0, 其中二个共点力的大小 $F_1 = 8\text{N}$, $F_2 = 4\text{N}$, 则 F_3 的大小不可能是 ()

- A. 8N B. 6N C. 4N D. 2N

2. ('04 西安四校) 如图 5-1 所示, 平行四边形 $ABCD$ 的两条对角线的交点为 G . 在平行四边形内任取一点 O , 作矢量 OA 、 OB 、 OC 、 OD , 则这四个矢量所代表的四个共点力的合力等于 ()

- A. $4OG$ B. $2AB$
C. $4GB$ D. $2CB$

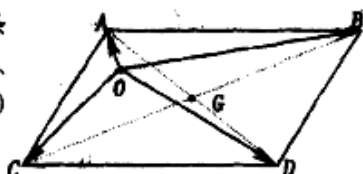


图 5-1

3. ('03 广州) 如图 5-2, 质量为 m 的物体在沿斜面向上的拉力 F 作用下沿放在水平地面上的质量为 M 的粗糙斜面匀速下滑, 此过程中斜面体保持静止, 则地面对斜面 ()

- A. 无摩擦力 B. 有水平向左的摩擦力
C. 支持力为 $(M+m)g$ D. 支持力小于 $(M+m)g$



图 5-2

4. ('04 广州) 如图 5-3 所示, 质量为 m 的木块在与水平方向成 α 角斜向上的拉力 F 作用下沿水平地面匀速滑动, 木块与水平地面之间的动摩擦因数为 μ , 以下说法中正确的是 ()

- A. 木块受到地面摩擦力大小等于 $F\cos\alpha$
B. 木块对地面摩擦力大小等于 mg
C. 木块受到地面摩擦力大小等于 $\mu(mg - F\sin\alpha)$
D. 木块对地面的压力大小等于 $mg - F\sin\alpha$

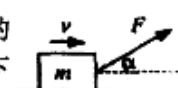


图 5-3

5. ('04 珠海) 如图 5-4 所示, 用长为 L 的轻绳悬挂一质量为 m 的小球, 对小球再施加一个力, 使绳与竖直方向成 β 角并绷紧, 小球处于静止状态, 此力最小为 ()

- A. $mg\sin\beta$ B. $mg\cos\beta$
C. $mg\tan\beta$ D. $mg\cot\beta$

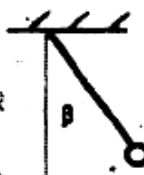


图 5-4

6. ('02 全国) 图 5-5 中 a 、 b 、 c 为三个物块, M 、 N 为两个轻质弹簧, R 为跨过光滑定滑轮的轻绳, 它们连接如图并处于平衡状态. ()

- A. 有可能 N 处于拉伸状态而 M 处于压缩状态
B. 有可能 N 处于压缩状态而 M 处于拉伸状态

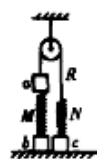


图 5-5

C. 有可能 N 处于不伸不缩状态而 M 处于拉伸状态

D. 有可能 N 处于拉伸状态而 M 处于不伸不缩状态

7. 如图 5-6 所示, 绳子质量、滑轮质量和摩擦都可忽略, 两物体质量分别为 m_1 、 m_2 , 都处于静止状态, 下列说法中一定正确的是 ()

A. $m_1 > \frac{1}{2} m_2$

B. $m_1 = \frac{1}{2} m_2$

C. $m_1 < \frac{1}{2} m_2$

D. $m_2 = m_1$

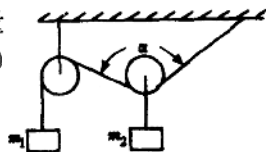


图 5-6

8. 如图 5-7 所示, 轻细线 AO 和 BO 共同吊起质量为 m 的重物. AO 和 BO 的夹角为 90° . BO 与竖直方向的夹角为 θ . 则 AO 所受的拉力大小是 ()

A. $mg \sin \theta$

B. $mg \cos \theta$

C. $mg \tan \theta$

D. $mg \cot \theta$

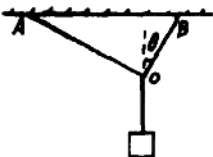


图 5-7

9. (03' 全国高考理综新课程卷) 如图 5-8 所示, 一个半球形的碗放在桌面上, 碗口水平, O 点为其球心, 碗的内表面及碗口是光滑的. 一根细线跨在碗口上, 线的两端分别系有质量为 m_1 和 m_2 的小球, 当它们处于平衡状态时, 质量为 m_1 的小球与 O 点的连线与水平线的夹角为 $\alpha = 60^\circ$. 两小球的质量比 $\frac{m_2}{m_1}$ 为 ()

A. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

B. $\frac{\sqrt{2}}{3}$

C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

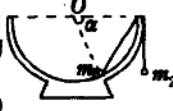


图 5-8

二、填空题

10. ('03 郑州) 用一根轻绳把一质量为 0.5kg 的小球悬挂在 O 点, 用力 F 拉小球使悬线偏离竖直方向 30° 角, 小球处于平衡状态, 力 F 与竖直方向夹角为 θ , 如图 5-9 所示. 若使力 F 取最小值, 则 θ 角等于_____, 此时绳的拉力为_____ N .

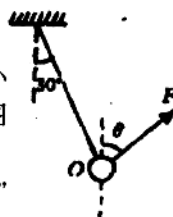


图 5-9

11. ('04 南通) 1999 年中国首次北极科学考察队乘坐我国自行研制的“雪龙”号科学考察船对北极地区海域进行了全方位的卓有成效的科学考察. “雪龙”号科学考察船不仅采用特殊的材料制成, 而且船体的结构也满足一定的条件, 以对付北极地区冰块与冰层, 它要靠本身的重力压碎周围的冰块同时又将碎冰块挤向船底, 如果碎冰块仍挤在冰层与船体之间, 船体由于受巨大的侧压力而可能解体, 因此, 船侧壁与铅垂面之间必须有倾斜角 θ , 如图 5-10 所示, 设船体与冰块间的动摩擦因数为 μ , 要使压碎的冰块能被挤向船底, θ 角应满足的条件是_____ (冰块受到的重力, 浮力忽略不计).



图 5-10

三、计算题

12. ('03 全国) 当物体从高空下落时, 空气阻力随速度的增大而增大, 因此经过一段距离后将匀速下落, 这个速度称为此物体下落的终极速度, 已知球形物体速度不大时所受的空气阻力正比于速度 v , 且正比于球半径 r , 即阻力 $f = krv$, k 是比例系数. 对于常温下的空气, 比例系数 $k = 3.4 \times 10^{-4} \text{Ns/m}^2$. 已知水的密度 $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, 取重力加速度 $g = 10 \text{m/s}^2$. 试求半径 $r = 0.10 \text{mm}$ 的球形雨滴在无风情况下的终极速度 v_T . (结果取两位数字)

【考点提示】

1. 牛顿第一定律. 惯性
2. 牛顿第二定律. 质量
3. 牛顿第三定律
4. 牛顿力学的适用范围
5. 牛顿定律的应用
6. 超重和失重

【专题测试】

一、选择题

1. ('04 上海六校) 如图 6-1 所示, 传送带向右上方匀速运转, 石块从漏斗里竖直掉落到传送带上, 然后随传送带向上运动. 下述说法中基本正确的是 ()



图 6-1

- A. 石块落到传送带上可能先作加速运动后作匀速运动
- B. 石块在传送带上一直受到向右上方的摩擦力作用
- C. 石块在传送带上一直受到向左下方的摩擦力作用
- D. 开始时石块受到向右上方的摩擦力后来不受摩擦力

2. ('04 徐州) 叠放在一起的 A、B 两物体在水平力 F 的作用下, 沿水平面以某一速度匀速运动, 现突然将作用在 B 上的力 F 改为作用在 A 上, 并保持大小和方向不变, 如图 6-2 所示, 则关于 A、B 的运动状态可能为 ()

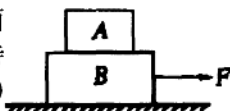


图 6-2

- A. 一起匀速运动
- B. 一起加速运动
- C. A 加速, B 减速
- D. A 加速, B 匀速

3. ('04 南通) 如图 6-3, 光滑水平面上, 一物块以速度 v 向右作匀速直线运动, 当物块运动到 P 点时, 对它施一水平向左的恒力. 过一段时间, 物块反方向通过 P 点, 则物块第二次通过 P 点时的速率 ()

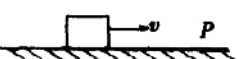


图 6-3

- A. 大于 v
- B. 小于 v
- C. 等于 v
- D. 无法确定

4. ('04 广州) 如图 6-4 所示, a、b 两个物体, $m_a = 2m_b$, 用细绳连接后放在倾角为 θ 的光滑斜面上, 在下滑的过程中 ()

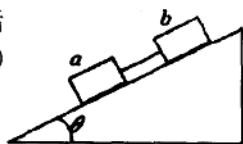


图 6-4

- A. 它们的加速度 $a = g \sin \theta$
- B. 它们的加速度 $a < g \sin \theta$
- C. 细绳的张力为零
- D. 细绳的张力为 $mg \sin \theta$

5. ('02 全国) 跨过定滑轮的绳的一端挂一吊板, 另一端被吊板上的人拉住, 如图 6-5 所示. 已知人的质量为 70kg , 吊板的质量为 10kg , 绳及定滑轮的质量、滑轮的摩擦均可不计. 取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$. 当人以 440N 的力拉绳时, 人与吊板的加速度 a 和人对吊板的压力 F 分别为 ()

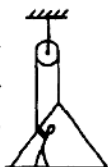


图 6-5

- A. $a = 1.0\text{m/s}^2$, $F = 260\text{N}$
- B. $a = 1.0\text{m/s}^2$, $F = 330\text{N}$
- C. $a = 3.0\text{m/s}^2$, $F = 110\text{N}$
- D. $a = 3.0\text{m/s}^2$, $F = 50\text{N}$

6. ('04 广州) 如图 6-6 所示, 质量相同的木块 A、B 用轻弹簧连接, 静止于光滑的水平面上, 弹簧处于自然状态. 现用水平恒力 F 推 A, 则从开始到弹簧第一次被压缩到最短的过程中 ()



图 6-6

- A. 两木块速度相同时, 加速度 $a_A = a_B$
- B. 两木块速度相同时, 加速度 $a_A < a_B$
- C. 两木块加速度相同时, 速度 $v_A < v_B$
- D. 两木块加速度相同时, 速度 $v_A > v_B$