



GAOKAO BEIKAO ZHINAN

新课程 新考纲

2009

高考备考指南

物理

专题训练用书

广州市教育局教学研究室 编



华南理工大学出版社

2009 高考备考指南

物 理

专题训练用书

(第十二版)

广州市教育局教学研究室 编

华南理工大学出版社

·广州·

《2009 高考备考指南》编委会

主 编 黄 宪
副主编 谭国华 张经纬
编 委 语文分册主编 谭健文 李月容
数学分册主编 曾辛金 陈镇民
英语分册主编 黄丽燕 何 琳 镇祝桂
政治分册主编 张云平 胡志桥
历史分册主编 何 琼 刘金军
地理分册主编 许少星
物理分册主编 刘雄硕 陈信余 符东生
化学分册主编 李南萍 马文龙
生物分册主编 麦纪青 钟 阳

图书在版编目(CIP)数据

物理专题训练用书/广州市教育局教学研究室编.—12版.—广州:华南理工大学出版社,2008.6

(2009 高考备考指南/黄宪主编)

ISBN 978-7-5623-2920-6

I. 物… II. 广… III. 物理课-高中-升学参考资料 IV. G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 036808 号

总 发 行: 华南理工大学出版社(广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

营销部电话: 020-22236378 22236185 87111048(传真)

E-mail: z2cb@scut.edu.cn

http://www.scutpress.com.cn

出版策划: 范家巧 潘宜玲

责任编辑: 欧立局

印 刷 者: 佛山市浩文彩色印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 8.5 字数: 228 千

版 次: 2008 年 6 月第 12 版 2008 年 6 月第 12 次印刷

定 价: 26.50 元(上下册)

本册定价: 10.00 元

版权所有 盗版必究

说 明

《高考备考指南·物理专题训练用书》是根据教育部制定的《普通高中物理课程标准(实验)》、教育部考试中心制定的《2008年普通高等学校招生全国统一考试大纲理科·课程标准实验版》以及广东省考试中心制定的《2008年普通高等学校招生全国统一考试(广东卷)物理科考试大纲的说明》的要求,结合广东省高中课程改革实际情况编写的,供使用广东教育出版社、人民教育出版社等出版的课程标准实验教材的学生在X科物理总复习的单元复习结束后作综合练习使用。

本书力求体现课程标准的理念,使学生通过训练进一步在知识与能力、过程与方法、情感态度与价值观诸方面得到进一步提高。

本书题目的选编体现了“探究学习”的理念,强调学生对过程和方法的体验,提高在记忆和理解基本概念、基本规律的基础上,将题目由文字或图形呈现的内容转化为具体生动的物理图景,正确运用物理知识解决问题的能力,从不同角度引导学生全面系统地回顾、归纳、梳理所学的物理知识,对所学的内容融会贯通,掌握它们的内在联系,在理解的基础上掌握基本知识,形成基本技能,全面提高学生的理解能力、推理能力、分析综合能力、应用数学处理物理问题的能力、实验与探究能力。

全书共有二十一份测试题。其中力和运动,机械能和动量,电场和恒定电流等部分各安排了两份测试题。为方便复习小循环,另外还安排了共同必修部分、力学与电磁学部分各一份综合题。本书最后还编入了六套模拟考用的综合测试题。

建议教师使用本书时运用“测量—反馈—矫正”模式,从测试统计的信息中发现学生在知识、能力、方法、情感态度等方面的不足,有针对性地讲评、反馈矫正,引导学生自觉反思、体验,帮助学生在再学习中达到最佳效果。

本书由刘雄硕、陈信余主编,参加编写的还有叶道昭、刘穗洁、张建国、潘万洋、周兆棠、黄永忠、雷伟雄、刘国辉、窦建波、胡志龙,陈爽参加审校。

编 者

2008年3月

目 录

测试一	力和运动(一)	(1)
测试二	力和运动(二)	(5)
测试三	机械能和动量(一)	(10)
测试四	机械能和动量(二)	(14)
测试五	综合 I (共同必修部分)	(18)
测试六	电场和恒定电流(一)	(23)
测试七	电场和恒定电流(二)	(27)
测试八	磁场和电磁感应(一)	(33)
测试九	磁场和电磁感应(二)	(38)
测试十	交变电流和传感器	(44)
测试十一	综合 II (力学与电磁学)	(49)
测试十二	热学	(55)
测试十三	振动、波和光学	(59)
测试十四	原子和原子核	(64)
测试十五	实验与探究	(68)
测试十六	综合 III	(75)
测试十七	综合 IV	(82)
测试十八	综合 V	(88)
测试十九	综合 VI	(94)
测试二十	综合 VII	(100)
测试二十一	综合 VIII	(106)
参考答案或提示		(112)

测试一 力和运动(一)(满分 150 分)

班级_____ 学号_____ 姓名_____ 分数_____

第一部分 选择题(共 40 分)

选择题部分共 10 小题. 在每小题给出的四个选项中, 有的小题只有一个选项正确, 有的小题有多个选项正确. 全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错或不选的得 0 分.

1. 以下说法正确的是 ()

- A. 物体速度越大, 加速度一定越大
- B. 物体速度变化越快, 加速度一定越大
- C. 物体加速度不断减小, 速度一定越来越小
- D. 物体速度变化越大, 加速度一定越大

2. 某物体在与其初速度方向始终一致的合外力 F 的作用下做直线运动, 合外力 F 的大小随时间 t 的变化情况如图 1-1 所示. 则物体的速度将 ()

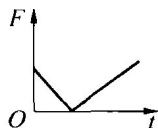


图 1-1

- A. 先变小后变大
- B. 先变大后变小
- C. 一直变小
- D. 一直变大

3. 有一质点受同一个平面内的三个互成角度的共点力作用恰好平衡. 已知 $F_1 = 5\text{N}$, $F_2 = 8\text{N}$, $F_3 = 6\text{N}$. 则下列判断正确的是 ()

- A. F_2 与 F_3 的合力最大
- B. F_1 与 F_3 的合力最小
- C. F_1 与 F_3 的合力最大
- D. F_1 、 F_2 与 F_3 三个力的合力最大

4. 如图 1-2 所示, a 为长木板, 在水平面上以速度 v_1 向右运动. 物块 b 在 a 的上表面以速度 v_2 向右运动. 下列判断正确的是 ()

- A. 若 $v_1 = v_2$, a 、 b 之间无滑动摩擦力
- B. 若 $v_1 > v_2$, a 受到 b 所施加的向右的滑动摩擦力
- C. 若 $v_1 < v_2$, b 受到 a 所施加的向左的滑动摩擦力
- D. 若 $v_1 > v_2$, b 受到 a 所施加的向右的滑动摩擦力



图 1-2

5. 一物体做匀变速直线运动, 某时刻速度大小为 4m/s , 1s 后速度的大小变为 10m/s . 在这 1s 内该物体的 ()

- A. 加速度的大小可能小于 4m/s^2
- B. 加速度的大小可能大于 10m/s^2
- C. 位移的大小可能小于 4m
- D. 位移的大小可能大于 10m





6. 图 1-3 为火箭竖直上升时的 $v-t$ 图像. 下列说法正确的是 ()

- A. 上升过程中 40s 末, 火箭达最大速率
B. 火箭达最高点的时刻是 120s 末
C. 燃料烧完之前, 火箭上升加速度为 20m/s^2
D. 200s 末, 火箭又回到出发点

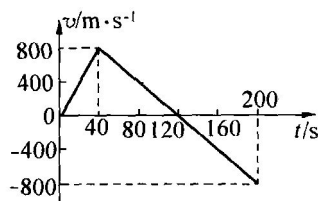


图 1-3

7. 一列原以速度 v 匀速行驶的列车内有一水平桌面, 桌面上的 A 处有一小球. 若车厢中的旅客突然发现小球沿如图 1-4 (俯视图) 中的虚线从 A 点运动到 B 点. 则由此可以判断列车的运行情况是 ()

- A. 减速行驶, 向北转弯
B. 减速行驶, 向南转弯
C. 加速行驶, 向南转弯
D. 加速行驶, 向北转弯

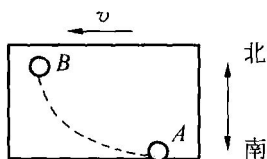


图 1-4

8. 一质点沿直线 Ox 方向做变速运动, 它离开 O 点的距离 x 随时间变化的关系为 $x = 5 + 2t^3$ (m), 它的速度随时间 t 变化的关系为 $v = 6t^2$ (m/s). 该质点在 $t_1 = 0$ 到 $t_2 = 2\text{s}$ 间的平均速度和 $t_2 = 2\text{s}$ 到 $t_3 = 3\text{s}$ 间的平均速度大小分别为 ()

- A. 12m/s , 39m/s B. 8m/s , 38m/s C. 12m/s , 19.5m/s D. 8m/s , 13m/s

9. A、B 两车由静止开始从同一点出发沿同一直线运动, 运动总位移相同. A 行驶的前一半时间以 a_1 做匀加速运动, 后一半时间以 a_2 做匀加速运动; 而 B 则是前一半时间以 a_2 做匀加速运动, 后一半时间以 a_1 做匀加速运动. 若 $a_1 > a_2$, 则两车相比 ()

- A. A 车行驶时间长, 末速度大
B. B 车行驶时间长, 末速度大
C. A 车行驶时间长, 末速度小
D. B 车行驶时间长, 末速度小

10. 一质点起初受到两个力的作用而做匀变速直线运动, t 时刻起保持其中一个力不变, 另一个力大小不变、方向变为与原来方向相反, t 时刻后质点的运动情况可能是 ()

- A. 做匀变速直线运动
B. 做匀速直线运动
C. 做匀变速曲线运动
D. 做匀速圆周运动

第二部分 非选择题 (共 110 分)

非选择题部分共 8 小题. 把答案填在题中的横线上或按题目要求作答. 解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤, 只写出最后答案的不能得分. 有数值计算的题, 答案中必须写出数值和单位.

11. (10 分) 在研究弹簧的形变与外力的关系的实验中, 将弹簧水平放置测出其自然长度, 然后竖直悬挂让其自然下垂, 在其下端竖直向下施加外力 F , 实验过程是在弹簧的弹性限度内进行的, 用记录的外力 F 与弹簧的形变量 x 作出的 $F-x$ 图像如图 1-5 所示. 由图可知, 弹簧的劲度系数为 _____, 图线不过原点的原因是由于 _____.

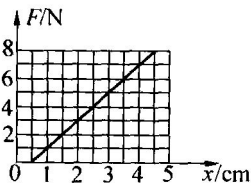


图 1-5

12. (12 分) 一艘宇宙飞船飞近某一新发现的行星, 并进入靠近该行星表面的圆形轨道, 仅受引力作用, 绕行数圈后着陆在该行星上. 飞船上备有以下实验器材: A. 精确秒表一只; B. 已知质量为 m 的物体一个; C. 弹簧秤一台; D. 天平一台 (附



砝码).

已知宇航员在绕行时及着陆后各做了一次测量,根据测量数据可求出该星球的半径 R 及星球的质量 M (已知万有引力常量 G).

(1)第一次测量选用的器材为_____,第二次测量选用的器材为_____ (用英文字母序号表示).

(2)两次测量的物理量分别是_____.

(3)用该数据写出半径 R 、质量 M 的表达式: $R =$ _____, $M =$ _____.

13. (14 分) 如图 1-6 所示,质量 $m = 0.78\text{kg}$ 的金属块放在水平桌面上,在斜向上的恒定拉力 F 作用下向右以 $v_0 = 2.0\text{m/s}$ 的速度做匀速直线运动. 已知 $F = 3.0\text{N}$, 方向与水平面之间的夹角 $\theta = 37^\circ$. ($\sin 37^\circ = 0.60$, $\cos 37^\circ = 0.80$)

(1)求金属块与桌面间的动摩擦因数 μ .

(2)如果从某时刻起撤去拉力 F ,求撤去拉力后金属块还能在桌面上滑行的最大距离 s .

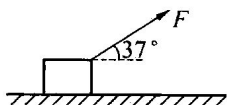


图 1-6

14. (14 分) 跳伞员从跳伞塔上竖直跳下,当降落伞全部打开,伞所受到空气阻力大小跟伞下落速度的平方成正比,即满足 $f = kv^2$, 已知比例系数 $k = 20\text{N} \cdot \text{s}^2/\text{m}^2$, 跳伞员与伞的总质量为 72kg . 设跳伞塔足够高,且人跳离后即打开伞,试讨论下列问题: ($g = 10\text{m/s}^2$)

(1)试描述跳伞员在空中做什么运动?

(2)跳伞员最后的下落速度多大?

(3)当跳伞员的速度为 4m/s 时,他与伞所受到的阻力是多大? 此时他下降的加速度多大?

15. (14 分) 如图 1-7 所示,光滑斜面的倾角为 θ , 有两个相同的小球 A 和 B, 分别用光滑挡板 P、Q 挡住, 挡板 P 沿竖直方向, 挡板 Q 垂直斜面. 求:

(1)两挡板受到小球的压力大小之比.

(2)斜面受到的两小球的压力之比.

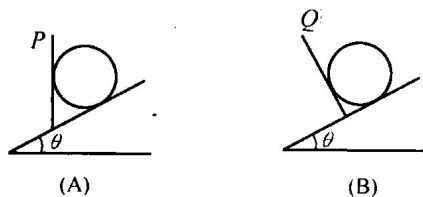


图 1-7



16. (14分)原地起跳时,先屈膝下蹲,然后突然蹬地.从开始蹬地到离地是加速过程(视为匀加速),加速过程中重心上升的距离称为“加速距离”.离地后重心继续上升,在此过程中重心上升的最大距离称为“竖直高度”.现有下列数据:人原地上跳的“加速距离” $d_1 = 0.50\text{m}$ ，“竖直高度” $h_1 = 1.0\text{m}$;跳蚤原地上跳的“加速距离” $d_2 = 8.0 \times 10^{-4}\text{m}$ ，“竖直高度” $h_2 = 0.10\text{m}$.假想人具有与跳蚤相等的起跳加速度,而“加速距离”仍为 0.50m ,则人上跳的“竖直高度”有多高?

17. (16分)如图1-8所示,一长为 $L = 4\text{m}$ 、质量为 $M = 0.5\text{kg}$ 的木板 AB 正以 $v = 4\text{m/s}$ 的速度(相对地面)在光滑水平地面上向右运动.此时在木板 AB 的上表面 B 端处,一小物块 $m = 2\text{kg}$ 受水平向左的拉力 $F = 6\text{N}$ 作用,以初速度为零(相对地面)开始运动.已知 m 和 M 间的动摩擦因数 $\mu = 0.1$, g 取 10m/s^2 .

求:当物体 m 从木板的 B 端运动到 A 端,木板在地面上通过的位移.

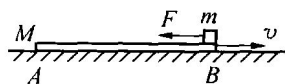
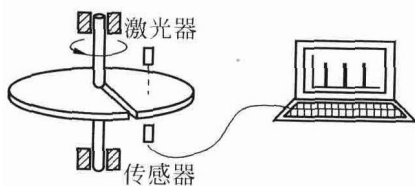


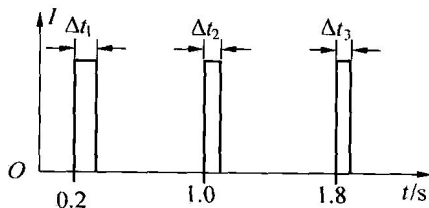
图1-8

18. (16分)一水平放置的圆盘绕竖直固定轴转动.在圆盘上沿半径开有一条宽度为 2mm 的均匀狭缝.将激光器与传感器上下对准,使两者间连线与转轴平行,分别置于圆盘的上下两侧,且可以同步地沿圆盘半径方向匀速移动.激光器连续向下发射激光束.在圆盘转动过程中,当狭缝经过激光器与传感器之间时,传感器接收到一个激光信号,并将其输入计算机,经处理后画出相应图线.图1-9a为该装置示意图,图1-9b为所接收的光信号随时间变化的图像,横坐标表示时间,纵坐标表示接收到的激光信号强度,图中 $\Delta t_1 = 1.0 \times 10^{-3}\text{s}$, $\Delta t_2 = 0.8 \times 10^{-3}\text{s}$.

- (1)利用图1-9b中的数据求 1s 时圆盘转动的角速度.
- (2)说明激光器和传感器沿半径移动的方向.
- (3)求图1-9b中第三个激光信号的宽度 Δt_3 .



(a)



(b)

图1-9

测试二 力和运动(二)(满分 150 分)

班级_____ 学号_____ 姓名_____ 分数_____

第一部分 选择题(共 40 分)

选择题部分共 10 小题. 在每小题给出的四个选项中, 有的小题只有一个选项正确, 有的小题有多个选项正确. 全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错或不选的得 0 分.

1. 两个互相垂直的匀变速直线运动, 它们的初速度分别为 v_1 和 v_2 , 加速度分别是 a_1 和 a_2 , 则它们的合运动 ()

- A. 若 $v_1 = v_2 = 0$, 轨迹一定是直线 B. 若 $v_1 \neq 0, v_2 \neq 0$, 轨迹一定是曲线
C. 若 $a_1 = a_2$, 轨迹一定是直线 D. 若 $\frac{a_1}{a_2} = \frac{v_1}{v_2}$, 轨迹一定是直线

2. 自同一高度、同一点同时水平抛出两个质点, 初速度分别为 v_1, v_2 , 方向相反, 不计空气阻力, 则自抛出点到两质点的速度方向互相垂直所经历的时间为 ()

- A. $\sqrt{v_1 v_2}/g$ B. v_1/g C. v_2/g D. $(v_1 - v_2)/g$

3. 如图 2-1 所示, 两个摩擦传动的轮子, a 为主动轮, 转动的角速度为 ω . 已知 a, b 轮的半径分别是 R_1 和 R_2 , c 点离圆心的距离为 $R_2/2$, 则 c 点的向心加速度是 ()

- A. $\omega^2 R_2/2$ B. $\omega^2 R_1^2/R_2$
C. $\omega^2 R_1^2/2R_2$ D. $\omega^2 R_2^2/R_1$

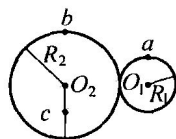


图 2-1

4. 如图 2-2 所示, 质量为 M 的物体内有光滑圆形轨道, 现有一质量为 m 的小滑块沿该圆形轨道的竖直面做圆周运动, A, C 为圆周的最高点和最低点, B, D 与圆心 O 在同一水平线上. 小滑块运动时, 物体 M 保持静止. 关于物体 M 对地面的压力 N 和地面对物体 M 的摩擦力, 下列说法正确的是 ()

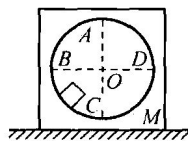


图 2-2

- A. 滑块运动到 A 点时, $N > Mg$, 地对 M 的摩擦力方向向左
B. 滑块运动到 B 点时, $N = Mg$, 地对 M 的摩擦力方向向右
C. 滑块运动到 C 点时, $N > (M + m)g$, M 与地面无摩擦力
D. 滑块运动到 D 点时, $N = (M + m)g$, 地对 M 的摩擦力方向向左

5. 如图 2-3 所示, 有 a, b 两颗行星绕同一颗恒星做匀速圆周运动, 绕行方向相同, a 行星的周期为 T_1 , b 行星的周期为 T_2 . 在某一时刻两行星第一次相遇(即两行星相距最近), 则 ()

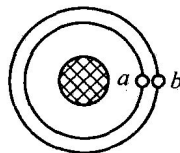


图 2-3

- A. 经过时间 $t = T_1 + T_2$ 两行星将第二次相遇





B. 经过时间 $t = \frac{T_1 T_2}{T_2 - T_1}$ 两行星将第二次相遇

C. 经过时间 $t = \frac{T_1 + T_2}{2}$ 两行星将第一次相距最远

D. 经过时间 $t = \frac{T_1 T_2}{2(T_2 - T_1)}$ 两行星将第一次相距最远

6. 如图 2-4 所示, a 、 b 、 c 三物体放在旋转水平圆台上, 它们与圆台间的动摩擦因数均相同. 已知 a 的质量为 $2m$, b 和 c 的质量均为 m , a 、 b 离轴距离为 R , c 离轴距离为 $2R$. 当圆台转动时三物体均没有打滑, 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 则 ()

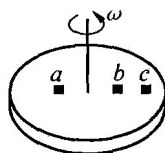


图 2-4

A. 这时 c 的向心加速度最大

B. 这时 b 物体受的摩擦力最小

C. 若逐渐增大圆台转速, c 比 b 先滑动

D. 若逐渐增大圆台转速, b 比 a 先滑动

7. 竖直向上抛出的一物体上升到最高点后落回抛出点. 由于运动过程中受到空气阻力作用, 因而 ()

A. 上升过程用的时间比下落用的时间长

B. 上升过程用的时间比下落用的时间短

C. 上升过程的加速度比下落时的加速度大

D. 上升过程的加速度比下落时的加速度小

8. 我国发射的绕月运行探月卫星“嫦娥 1 号”的轨道是圆形的, 且贴近月球表面. 已知月球的质量约为地球质量的 $\frac{1}{81}$, 月球的半径约为地球半径的 $\frac{1}{4}$, 地球上的第一宇宙速度约为 7.9 km/s , 则该探月卫星绕月运行的速率约为 ()

A. 3.5 km/s

B. 1.8 km/s

C. 11 km/s

D. 36 km/s

9. 如图 2-5 所示, 质量为 M 的箱子放在水平面上, 在箱的顶板上挂一轻弹簧, 弹簧下端挂有质量为 m ($M > m$) 的小球, 球与箱底面用细线牵连, 细线拉力为 $F \neq 0$. 若将细线剪断, 则细线剪断的瞬间 ()

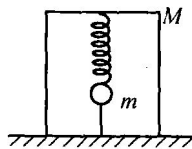


图 2-5

A. 地面支持力减少 F

B. 地面支持力增加 F

C. 球处于失重状态

D. 球的加速度为 $\frac{F}{M}$

10. 如图 2-6 所示, 位于水平桌面上的物块 P , 由跨过定滑轮的轻绳与物块 Q 相连, 从滑轮到 P 和到 Q 的两段绳都是水平的, 已知 Q 与 P 之间以及 P 与桌面之间的动摩擦因数都是 μ , 两物块的质量都是 m , 滑轮的质量、滑轮轴上的摩擦都不计. 若用一水平向右的力 F 拉 P 使它做匀速运动, 则 F 的大小为 ()

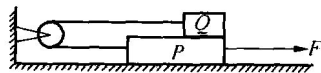


图 2-6

A. $4\mu mg$

B. $3\mu mg$

C. $2\mu mg$

D. μmg

第二部分 非选择题(共 110 分)

非选择题部分共 8 小题. 把答案填在题中的横线上或按题目要求作答. 解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤, 只写出最后答案的不能得分. 有数值计算的题, 答案中必须写出数值和单位.

11. (10 分) 在“研究平抛物体的运动”实验中, 某同学只在竖直板面上记下重锤线 y 的方向, 但忘了记下平抛的初位置, 在坐标纸上描出了一段曲线的轨迹, 如图 2-7 所示. 现在曲线上取 A 、 B 两点, 量出它们到 y 轴的距离 $AA' = x_1$, $BB' = x_2$, 以及 AB 的竖直距离 h . 小球平抛时的初速度多大?

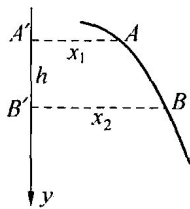


图 2-7

12. (12 分) 2007 年 10 月 24 日 18 时 05 分, “嫦娥一号”发射升空, “嫦娥一号”探月卫星的路线简化后示意图如图 2-8 所示. 卫星由地面发射后经过发射轨道进入停泊轨道, 然后在停泊轨道经调速后进入地月转移轨道, 再次调速后进入工作轨道, 卫星开始对月球进行探测. 若地球与月球的质量之比为 $\frac{M_{\text{地}}}{M_{\text{月}}} = a$, 卫星的停泊轨道半径与工作轨道半径之比为 $\frac{r_{\text{停}}}{r_{\text{工}}} = b$, 卫星在停泊轨道和工作轨道上均可视为做匀速圆周运动. 求:

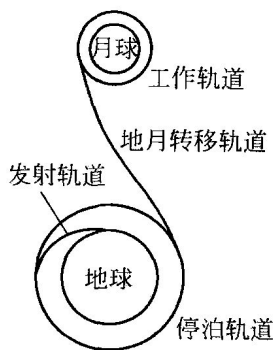


图 2-8

(1) 卫星在停泊轨道和工作轨道运行的线速度大小之比 $\frac{v_{\text{停}}}{v_{\text{工}}}$;

(2) 卫星在停泊轨道和工作轨道运行的周期大小之比 $\frac{T_{\text{停}}}{T_{\text{工}}}$.





13. (14分) 质量 7t 原来静止的汽车在 $F_1 = 3\,500\text{N}$ 牵引力的牵引下沿水平直线运动 40s , 然后在 $F_2 = 2\,800\text{N}$ 牵引力的牵引下沿水平直线运动 3min , 最后将牵引力撤销, 汽车滑行 20m 后停止, 全过程共用时 230s . 设全过程汽车所受的摩擦阻力相同, 求全过程汽车行驶的路程.

14. (14分) 蹦床是运动员在一张绷紧的弹性网上蹦跳、翻滚并做各种空中动作的运动项目, 一个质量为 60kg 的运动员, 从离水平网面 3.2m 高处自由下落, 着网后沿竖直方向蹦回到离水平网面 5.0m 高处, 已知运动员与网接触的时间为 1.2s . 若把在这段时间内网对运动员的作用力当作恒力处理, 求此力的大小. ($g = 10\text{m/s}^2$)

15. (14分) 如图 2-9 所示, 质量为 10kg 的物体在 $F = 200\text{N}$ 的水平推力作用下, 从粗糙斜面的底端由静止开始沿斜面运动, 斜面固定不动, 与水平地面的夹角 $\theta = 37^\circ$. 力 F 作用 2s 后撤去, 物体在斜面上继续上滑了 1.25s 后速度减为零. 求物体与斜面间的动摩擦因数 μ 和物体的总位移 s (已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, $g = 10\text{m/s}^2$).

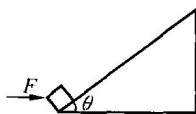


图 2-9

16. (15分) 一列快车的制动性能如下: 当它以标准速度 20m/s 在平直轨道上运行时, 合上制动器后还要行驶 40s 才能停下来. 这列快车现正以 20m/s 的标准速度在水平直轨道上运动, 司机从雾中发现在他前面 180m 处有另一列货车正以 6m/s 的速度同向行驶做匀速直线运动后, 立即合上制动器. 试分析两列火车是否会发生撞车事故.



17. (15 分) 总质量为 M 的列车, 沿水平直线轨道匀速前进, 其末节车厢质量为 m , 中途脱节, 司机发觉时, 机车已经行驶了 L 距离, 于是司机立即关闭发动机滑行. 设运动的阻力与质量成正比, 机车的牵引力不变, 当列车的两部分都停止时, 它们的距离是多少?

18. (16 分) 如图 2-10a 所示, 水平传送带水平段 AB 长 $L=6\text{m}$, 距地面高 $H=5\text{m}$, 两皮带轮半径 r 均为 0.1m , 与传送带等高的光滑水平的平台上有一小物块以 $v_0=5\text{m/s}$ 的初速度滑上传送带, 物块与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.2$, g 取 10m/s^2 . 设皮带轮匀速转动的角速度为 ω , 物体平抛运动的水平位移为 s . 以不同的角速度 ω 值重复上述过程, 得到一组对应的 ω, s 值. 对于皮带轮的转动方向, 顺时针用 $\omega > 0$ 表示, 逆时针用 $\omega < 0$ 表示. 请在图 2-10b 中给定的坐标平面上正确画出 $s-\omega$ 关系的图线, 并写出相应的分析过程.

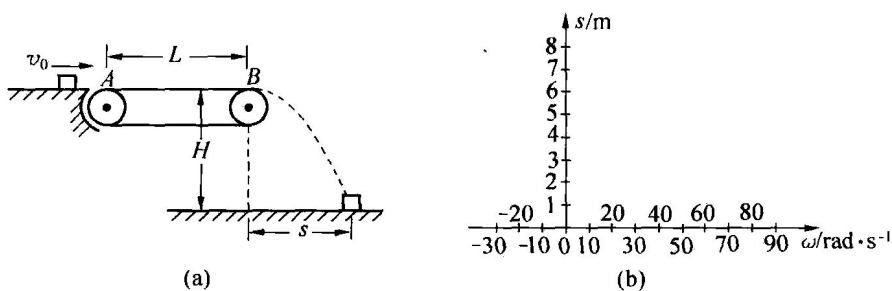


图 2-10

测试三 机械能和动量(一)(满分 150 分)

班级_____ 学号_____ 姓名_____ 分数_____

第一部分 选择题(共 40 分)

选择题部分共 10 小题. 在每小题给出的四个选项中, 有的小题只有一个选项正确, 有的小题有多个选项正确. 全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错或不选的得 0 分.

1. 质量为 m 的物体以初速度 v_0 水平抛出, 经过时间 t , 下降的高度为 h , 速率变为 v . 在这段时间内物体动量变化量的大小为 ()

- A. $m(v - v_0)$ B. $mg t$ C. $m \sqrt{v^2 - v_0^2}$ D. $m \sqrt{2gh}$

2. 从距地面相同高度处水平抛出两个质量相同的球 A 和球 B, 抛出 A 球的初速度为 v_0 , 抛出 B 球的初速度为 $2v_0$, 则两球运动到落地的过程中 ()

- A. 重力的平均功率相同, 落地时重力的瞬时功率相同
B. 重力的平均功率相同, 落地时重力的瞬时功率不同
C. 重力的平均功率不同, 落地时重力的瞬时功率相同
D. 重力的平均功率不同, 落地时重力的瞬时功率不同

3. 假设列车从静止开始匀加速运动, 经过 500m 的路程时速度达到 360km/h, 列车的总质量为 $1.00 \times 10^5 \text{ kg}$. 如果不计阻力, 此过程中牵引力的最大功率为 ()

- A. $4.67 \times 10^6 \text{ kW}$ B. $1.00 \times 10^5 \text{ kW}$ C. $1.00 \times 10^8 \text{ kW}$ D. $4.67 \times 10^9 \text{ kW}$

4. 设桌面高度为 h , 一质量为 m 的小球从比桌面高 H 处自由落下. 不计空气阻力, 假设桌面处的重力势能为零. 小球着地前瞬间的机械能应为 ()

- A. mgh B. mgH C. $mg(H + h)$ D. $mg(H - h)$

5. 为了模拟宇宙大爆炸初的情境, 科学家们使两个重离子在被加速后沿同一条直线相向运动以发生猛烈碰撞. 若要使碰撞前的动能尽可能多地转化为内能, 应该设法使这两个重离子在碰撞前的瞬间具有 ()

- A. 相同的速率 B. 相同大小的动量 C. 相同的动能 D. 相同的质量

6. 如图 3-1 所示, 放在光滑水平面上的 A、B 两木块中间夹了一压缩的轻质弹簧, 用左手控制木块 A, 右手控制木块 B, 使木块处于静止状态, 下列说法正确的是 ()

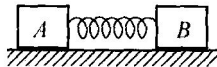


图 3-1

- A. 两手同时放开后, 两木块的总动量为零
B. 先放开右手, 后放开左手, 两木块的总动量向右
C. 先放开左手, 后放开右手, 两木块的总动量向右
D. 两手同时放开, 两木块的总动量守恒; 两手放开有先后, 由两手都放开之后算起的运动过程中两木块的总动量守恒

7. 古有“守株待兔”的寓言. 设兔子的头部受到大小等于自身体重 2 倍的打击力时即可致死, 并设兔子与树桩作用时间为 0.2s. 兔子若要撞死, 其奔跑速度最小约为 ()

- A. 0.2m/s B. 0.4m/s C. 2m/s D. 4m/s

8. 两个物体的动能相同 ()

- A. 它们的动量一定相同
B. 它们的动量的大小一定相同
C. 如果它们的质量相同, 它们的动量一定相同
D. 如果它们的质量相同, 它们的动量大小一定相同

9. 一个光滑的小球分别从如图 3-2 所示的几个高度相同但倾角不同的斜面顶端 A 由静止开始下滑, 到达同一水平面 BC 时, 小球 ()

- A. 速度相同 B. 动能相同
C. 动量相同 D. 下滑所用时间相同

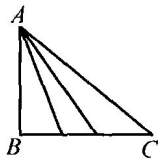


图 3-2

10. 起重机吊着的物体以加速度 a ($a < g$) 竖直下落. 在下落一段距离的过程中 ()

- A. 重力对物体所做的功等于物体重力势能的减少量
B. 物体重力势能的减少量等于物体动能的增加量
C. 重力对物体所做的功大于物体克服缆绳的拉力所做的功
D. 缆绳对物体的拉力大于物体的重力

第二部分 非选择题(共 110 分)

非选择题部分共 8 小题, 把答案填在题中的横线上或按题目要求作答. 解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤, 只写出最后答案的不能得分. 有数值计算的题, 答案中必须写出数值和单位.

11. (12 分) A、B 两球沿同一条直线运动并发生碰撞, 用运动传感器记录下它们碰撞前后的运动情况, 得到如图 3-3 所示的 $s-t$ 图像. 其中 a 、 b 分别为 A、B 碰撞前的 $s-t$ 图线, c 为碰撞后它们的 $s-t$ 图线. 若 A 球质量为 1kg, 则 B 球质量是多少?

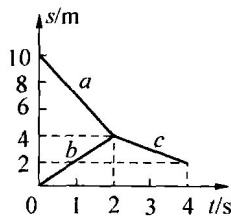


图 3-3

12. (12 分) 在一次实验中, 质量为 $m = 1\text{kg}$ 的重物自由下落, 在纸带上打出了一系列的点, 如图 3-4 所示, 相邻记数点时间间隔为 0.02s, 长度单位是 cm, g 取 9.8m/s^2 . 求:

(1) 打点计时器打下计数点 B 时, 物体的速度 $v_B =$ _____.

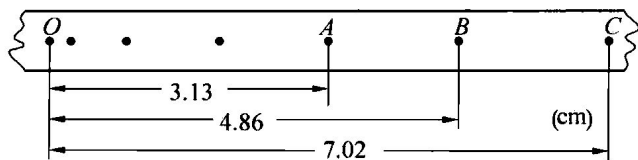


图 3-4

(2) 从始点 O 到打下记数点 B 的过程中(保留三位有效数字), 物体重力势能减小量 $\Delta E_p =$ _____, 动能的增加量 $\Delta E_k =$ _____; 动量增量 $\Delta p =$ _____.

(3) 实验结论是 _____.

13. (12 分) 质量为 M 的小船以速度 v_0 行驶, 船上有两个质量皆为 m 的小孩 a 和 b 分别静止站在船头和船尾. 现小孩 a 沿水平方向以速率 v (相对于静止水面) 向前跃入水中, 然后小孩 b 沿水平方向以同一速率 v (相对于静止水面) 向后跃入水中. 求小孩 b 跃出后小船的速度.

14. (14 分) 从地面竖直向上发射一炮弹, 炮弹的初速度 $v_0 = 100 \text{ m/s}$, 经 $t = 6.0 \text{ s}$ 后, 此炮弹炸成质量相等的两块. 从爆炸时算起经过 $t_1 = 10.0 \text{ s}$ 后, 第一块碎片先落到发射点. 问: 从爆炸时起, 另一碎片也落回地面经多长时间? (取 $g = 10 \text{ m/s}^2$. 空气阻力不计)

15. (14 分) 节水工程的转动喷水龙头如图 3-5 所示. 龙头距地面 h , 其喷灌半径可达 $10h$, 每分钟喷水 m , 所用的水从地下深 H 的井里抽取. 设水以相同的速率水平喷出, 水泵效率为 η , 不计空气阻力. 求:

- (1) 水从喷水龙头喷出的初速度.
- (2) 水泵每分钟对水做的功.
- (3) 带动水泵的电动机的最小输出功率.

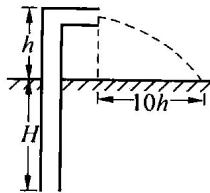


图 3-5

