

物 理 (第一模拟)

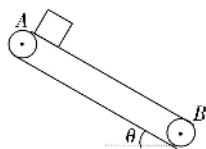
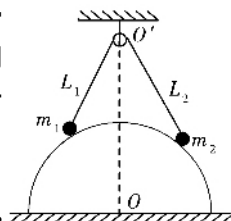
【命题报告】 本试卷以“遵循大纲又不拘泥于大纲”为指导思想,根据最新权威信息,对学科主干知识、重点知识、学科常考知识进行了逐个筛选,在深入分析近年来物理学科高考命题的基础上,对 2006 年高考物理中极易出现的内容和题型进行了综合命题和大胆预测。试题有以下几个显著的特点:其一是突出对重点内容和主干知识的考查,如第 1 题、第 2 题、第 7 题、第 13 题、第 14 题、第 15 题、第 17 题等都是考查物理学中的基础知识(热学知识、机械波、波动光学等)、重点内容(力和运动、平抛运动、万有引力和圆周运动、动量和能量、电磁感应等)和处理物理问题的基本方法(模型法、分析法等);其二是密切联系生活、生产和前沿科技。例如,第 5 小题的“中子的夸克结构模型”中点场强大小问题,第 10 小题的“原子核俘获一个 $\bar{u}$ 子形成 u 原子”问题,第 13 小题的“神舟”六号问题,第 14 小题的“冬奥会高台滑雪”问题,第 16 小题的“塞曼效应”问题,第 18 小题的“火车启动”问题;其三是立足教材,但又高于教材,例如,第 7 小题、第 8 小题、第 15 题等分别从教材上的基础知识、例题、习题等出发,进行改造、变化,以考查学生的理解、推理能力和迁移能力以及对知识的整合能力;其四,体现了新课程理念,如第 9 小题的“设计测定竖直方向加速度的装置”、第 12 小题的“用多用表测接地电阻”实验方案的设计,整体上看,本套试卷在形式、内容上都符合大纲要求且符合近年来试卷模式的前提下,保持了热点题型和重点知识内容,同时对 2006 年考题,从题型和内容上作了大胆预测。

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。满分 150 分。考试时间 120 分钟。

第 I 卷(选择题 共 40 分)

一、本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分。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,选不全的得 2 分,有选错或不答的得 0 分。

1. 设两分子 a 、 b 间距离为 r_0 时分子间的引力 $f_{引}$ 和斥力 $f_{斥}$ 大小相等。现固定 a ,将 b 从与 a 相距为 $\frac{r_0}{2}$ 处由静止释放,在 b 远离 a 的过程中
 - A. $f_{引}$ 和 $f_{斥}$ 均减小,但 $f_{斥}$ 减小较快
 - B. a 对 b 一直做正功
 - C. 当 b 速度最大时, a 对 b 的作用力为零
 - D. 当 a 、 b 间距离为 r_0 时, a 、 b 间的分子势能最小
2. 表面光滑、半径为 R 的半球固定在水平地面上,球心 O 的正上方 O' 处有一光滑定滑轮,轻质细绳两端各系一个小球挂在定滑轮上,如图所示。两小球平衡时,若滑轮两侧细绳的长度分别为 $L_1 = 2.4R$ 和 $L_2 = 2.5R$,则这两个小球的质量之比 $m_1:m_2$ 为(不计球的大小)
 - A. 24:1
 - B. 25:1
 - C. 24:25
 - D. 25:24
3. 如图所示,表面粗糙的传送带静止时,物块由皮带顶端 A 从静止开始滑到皮带底端 B 用的时间是 t ,则
 - A. 当皮带向上运动时,物块由 A 滑到 B 的时间一定大于 t
 - B. 当皮带向上运动时,物块由 A 滑到 B 的时间一定等于 t
 - C. 当皮带向下运动时,物块由 A 滑到 B 的时间一定等于 t
 - D. 当皮带向下运动时,物块由 A 滑到 B 的时间一定小于 t
4. 在一列简谐波的传播路径上有 a 、 b 两质点相距 1.8 m,某时刻两质点都在平衡位置,其间有两个波峰和一个



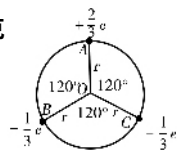
波谷,经 0.3 s (小于一个周期), a 点上升到波峰位置,而 b 点下降到波谷位置. 那么,这列波的传播速度可能是

- A. 若波由 a 向 b 传播,波速是 1 m/s B. 若波由 a 向 b 传播,波速是 3 m/s
C. 若波由 b 向 a 传播,波速是 1 m/s D. 若波由 b 向 a 传播,波速是 3 m/s

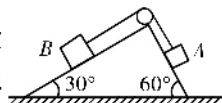
5. 如图所示,中子内有一个电荷量为 $+\frac{2}{3}e$ 的上夸克和两个电荷量为 $-\frac{e}{3}$ 的下夸克,3 个夸克

都分布在半径为 r 的同一圆周上,则 3 个夸克在其圆心处产生的电场强度的大小为

- A. $\frac{ke}{r^2}$ B. $\frac{ke}{3r^2}$ C. $\frac{ke}{9r^2}$ D. $\frac{2ke}{3r^2}$

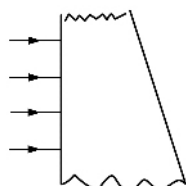


6. 如图所示,一直角斜面体固定在地面上,右边斜面倾角为 60° ,左边斜面倾角为 30° , A 、 B 两物体分别系于一根跨过定滑轮的轻绳两端,分别置于斜面上,两物体可以看成质点,且位于同高度处于静止平衡状态,一切摩擦不计,绳子均与斜面平行. 若剪断绳,让两物体从静止开始沿斜面下滑,下列叙述正确的是



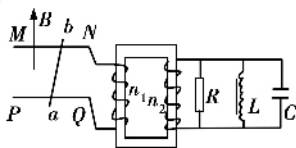
- A. 落地时两物体速率相等 B. 落地时两物体机械能相等
C. 落地时两物体重力的瞬时功率不相同 D. 两物体沿斜面下滑的时间相同

7. 如图所示,为一竖直的肥皂液的横截面,用单色光照射薄膜,在薄膜上产生明暗相间的条纹,下列说法正确的是



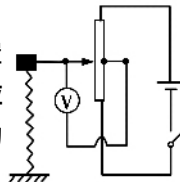
- A. 薄膜上的干涉条纹是竖直的
B. 薄膜上的干涉条纹是水平的
C. 用蓝光照射所产生的干涉条纹的间距比用红光照射时小
D. 干涉条纹是由于光线在薄膜前后两表面反射形成两列光波叠加的结果

8. 如图所示, MN 和 PQ 为两光滑的电阻不计的水平金属导轨, N 、 Q 接理想变压器,理想变压器的输出端接电阻元件 R 、电感元件 L 、电容元件 C . 今在水平金属杆部分加一竖直向上的匀强磁场,则下列说法正确的是 (I_R 、 I_L 、 I_C 均为有效值, L 为非纯电感元件)



- A. 若 ab 棒匀速运动,则 $I_R \neq 0$ 、 $I_L \neq 0$ 、 $I_C = 0$
B. 若 ab 棒匀速运动,则 $I_R = 0$ 、 $I_L = 0$ 、 $I_C = 0$
C. 若 ab 棒在某一中心位置两侧做简谐运动,则 $I_R \neq 0$ 、 $I_L \neq 0$ 、 $I_C \neq 0$
D. 若 ab 棒匀加速运动,则 $I_R \neq 0$ 、 $I_L \neq 0$ 、 $I_C = 0$

9. 一中学生为即将发射的“神舟”七号载人飞船设计了一个可测定竖直方向加速度的装置,其原理可简化如图所示. 连接在竖直弹簧上的重物与滑动变阻器的滑动触头连接,该装置在地面上静止时其电压表的指针指在表盘中央的零刻度处,在零刻度的两侧分别标上对应的正、负加速度值. 关于这个装置在“神舟”七号载人飞船发射、运行和回收过程中示数的判断正确的是



- A. 飞船在竖直加速升空的过程中,如果电压表的示数为正,则飞船在竖直减速返回地面的过程中,电压表的示数仍为正
B. 飞船在竖直加速升空的过程中,如果电压表的示数为正,则飞船在竖直减速返回地面的过程中,电压表的示数为负
C. 飞船在圆轨道上运行时,电压表的示数为零
D. 飞船在圆轨道上运行时,电压表示数所对应的加速度应约为 9.8 m/s^2

10. 已知原子核的质量数为 A ,且其中子数等于质子数,原子核俘获一个 $\bar{u}$ 子 ($\bar{u}$ 子的质量是电子质量的 207 倍,

电荷与电子相同)形成 u 原子. 假设原子核静止, 氢原子的第一轨道半径(玻尔半径)为 a_0 , 则 $\bar{u}$ 子的第一轨道半径为

A. $\frac{2a_0}{A}$

B. $\frac{2a_0}{207A}$

C. $\frac{a_0}{207A}$

D. $\frac{a_0}{A}$

第 II 卷(非选择题 共 110 分)

二、本题共 2 小题, 共 22 分, 把答案填在题中的横线上或按题目要求作答.

11. (10 分) 频闪摄影是研究变速运动常用的实验手段. 在暗室中, 照相机的快门处于常开状态, 频闪仪每隔一定时间发出一次短暂的强烈闪光, 照亮运动的物体, 于是胶片上就记录了物体在闪光时刻的位置. 图中是小球自由下落时的频闪照片, 频闪仪每隔 0.04 s 闪光一次.

- (1) 根据这张频闪照片, 你能获取关于自由落体运动的哪些规律性的东西?
(2) 如果照片中的数字是小球距起落点的距离, 其单位为 cm, 要通过这幅照片测量自由落体运动的加速度, 可以采用哪几种方法?(至少列举两种方法, 用文字简要说明.)



12. (12 分) 接地电阻不仅与接地金属的形状有关, 而且与埋入深度、土壤成分、湿度等都有直接关系, 很难用理论计算得出准确的结果. 现有一接地体, 另外有两个辅助测量电极(圆钢材料), 请用多用电表来测出接地电阻, 要求写出实验方案和测量的结果.

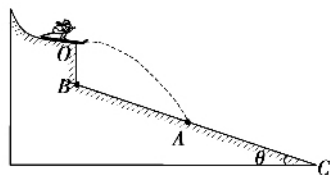
三、本题共 6 小题,共 88 分. 解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤,只写出最后答案的不能得分. 有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位.

13. (12 分) 2005 年 10 月 12 日 9 时,我国“神舟”六号载人飞船搭载着费俊龙、聂海胜两名字航员在酒泉卫星发射中心升空.“神舟”六号飞船的起飞质量为 $m = 479 \times 10^3 \text{ kg}$,发射 $t = 12 \text{ s}$ 后竖直上升 $s = 211 \text{ m}$.“神舟”六号入轨后先是在近地点为 200 km、远地点 350 km 的椭圆形轨道上运行 5 圈,然后变轨到距离地面为 343 km 的圆形轨道上,求:

- (1) 假设“神舟”六号飞船在前 12 s 内做的是竖直向上的匀加速直线运动,且不考虑质量的变化,求在此过程中火箭的推力.
- (2) “神舟”六号进入圆形轨道运动后,其绕地球运行的周期 T 为多少?(地球半径为 $R = 6.4 \times 10^3 \text{ km}$,地球表面附近重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$,结果保留一位有效数字)

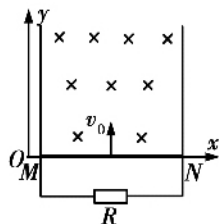
14. (14 分) 在第 20 届都灵冬季奥林匹克运动会中,中国体育代表团共获得 2 枚金牌、4 枚银牌、5 枚铜牌,奖牌总数超过历届冬季奥运会的好成绩. 如图所示,高台滑雪运动员从跳台边缘的 O 点以水平方向的速度跳下. 他离开跳台时的速度为 $v_0 = 8.0 \text{ m/s}$,运动员连同滑雪板的质量为 $m = 50 \text{ kg}$,他落到了斜坡上的 A 点,斜坡与水平面的夹角为 $\theta = 37^\circ$, O 点位于斜面上的 B 点的正上方, OB 之间的高度为 $h = 3.2 \text{ m}$. 忽略空气阻力的影响,重力加速度为 $g = 10 \text{ m/s}^2$. 求:

- (1) 运动员在空中飞行的时间,以及运动员落在斜坡上的速度 v ;
- (2) 运动员落到斜坡上的瞬间采用了缓冲,使他垂直于斜坡的速度减小为零,他将多大的速度开始沿斜坡滑行? 由于缓冲而使得他损失的机械能为多少? ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$)



15. (14 分) 如图所示, 两根相距为 d 的足够长的光滑平行金属导轨位于坚直的 xOy 平面内, 导轨与坚直轴 yO 平行, 其一端接有阻值为 R 的电阻. 在 $y > 0$ 的一侧整个平面内存在着与 xOy 平面垂直的非匀强磁场, 磁感应强度 B 随 y 的增大而增大, $B = ky$, 式中的 k 是一常量. 一质量为 m 的金属直杆 MN 与金属导轨垂直, 可在导轨上滑动, 当 $t = 0$ 时金属杆 MN 位于 $y = 0$ 处, 速度为 v_0 , 方向沿 y 轴的正方向. 在 MN 向上运动的过程中, 有一平行于 y 轴的拉力 F 作用于金属杆 MN 上, 以保持其加速度方向坚直向下, 大小为重力加速度 g . 设除电阻 R 外, 所有其他电阻都可以忽略. 问:

- (1) 当金属杆的速度大小为 $\frac{v_0}{2}$ 时, 回路中的感应电动势多大?
- (2) 金属杆在向上运动的过程中拉力 F 与时间 t 的关系如何?

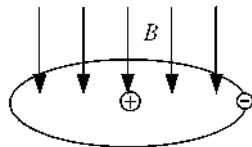


16. (16 分) 1896 年物理学家塞曼在实验室中, 观察到了放在磁场中的氢原子的核外电子的旋转频率发生改变 (即频率移动) 的物理现象, 后来人们把这种现象称之为塞曼效应. 如图所示, 把基态氢原子放在匀强磁场中, 磁场的磁感应强度为 B , 方向与电子做圆周运动的轨道平面垂直, 电子的电量为 e , 质量为 m , 在发生塞曼效应时, 必须认为电子运动的轨道半径始终保持不变. 那么:

(1) 在发生塞曼效应时, 沿着磁场方向看进去, 如果电子沿顺时针方向旋转, 那么电子的旋转频率与原来相比是增大了还是减小了? 电子沿逆时针方向旋转时的情况又如何呢?

(2) 试证明 由于磁场 B 的存在而引起氢原子核外电子的旋转频率的改变 Δf (即频率移动) 可近似地由下式

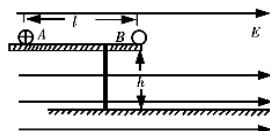
给出: $\Delta f = \pm \frac{eB}{4\pi m}$ (提示: ① 频率的改变量 $\Delta f = f - f_0$; ② Δf 很小, 即 $\Delta f \ll f_0$ 或 $f \approx f_0 \dots\dots$)



17. (16 分) 如图所示, 在光滑绝缘水平桌面上有两个静止的小球 A 和 B , B 在桌边缘, A 和 B 均可视为质点, 质量均为 $m = 0.2 \text{ kg}$, A 球带正电, 电荷量为 $q = 0.1 \text{ C}$, B 球是绝缘体不带电, 桌面与地面的高 $h = 0.05 \text{ m}$. 开始时 A 、 B 相距 $l = 0.1 \text{ m}$, 在方向水平向右、大小 $E = 10 \text{ N/C}$ 的匀强电场的电场力作用下, A 开始向右运动, 并与 B 球发生正碰, 碰撞中 A 、 B 的总动能无损失, A 和 B 之间无电荷转移. 求:

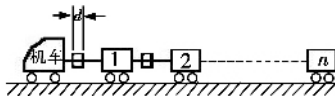
(1) A 经过多长时间与 B 碰撞?

(2) A 、 B 落地点之间的距离是多大?



18. (16 分) 列车载重时简单地直接启动有困难, 司机常常先倒车然后再启动

前进. 设在平直轨道上, 机车启动时的牵引力为 F , 机车后面挂有 n 节车厢, 设机车和每节车厢的质量均为 m , 机车和每节车厢所受的阻力都为自身重量的 k 倍, 倒车时每相邻两节车厢间挂钩所留间隙为 d , 如图所示, 求:



(1) 机车挂接第一节车厢后的速度;

(2) 机车带动第 n 节车厢后列车的速度, 并由此说明倒车启动的优点.