

物 理 (第三模拟)

【命题报告】 本试卷严格按照 2006 年最新高考《考试大纲》编写,并根据各省自主命题的信息,对各种信息进行了整合,对物理《考试大纲》中的主干知识进行了逐个筛选,尤其是对 2006 年最有可能出现的重点知识进行了综合命题和大胆预测。试题模式与 2005 年江苏卷模式相同,突出了学科内重点知识的考查与能力立意的考查,知识点的分布准确到位。试题背景设置新颖,命题的设问立意独特,无论是从试题的结构上还是从试题的意图上都较新颖,是一套很值得研究的试题,如第 3、4、7、13、14、15、16、17、18 题等。

试题是自己根据多年的高三教学经验与教学的教训编写的,因此无论对于老师还是学生都有值得研究的地方,对于今后的第二轮复习具有指导作用。

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

第 I 卷(选择题 共 40 分)

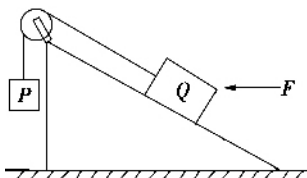
一、本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分。在每小题给出的四个选项中,有的小题只有一个选项正确,有的小题有多个选项正确,全部选对的得 4 分,选不全的得 2 分,有选错或不答的得 0 分。

1. 下列说法正确的是

- A. 当物体被拉伸,分子间距离 $r > r_0$ 时,分子间引力和斥力都减小,分子势能逐渐增大
- B. 布朗运动不是液体分子的运动,但它反映了液体分子的运动
- C. 由热力学第二定律可知,热量不能从低温物体传到高温物体
- D. 如果气体的压强增大,则气体在单位时间内对容器壁单位面积上的碰撞次数一定增大

2. 如图所示,表面粗糙的固定斜面顶端安有滑轮,两物块 P 、 Q 用轻绳连接并跨过滑轮(不计滑轮的质量和摩擦), P 悬于空中, Q 放在斜面上,均处于静止状态。当用水平向左的恒力 F 推 Q 时, P 、 Q 仍静止不动,则

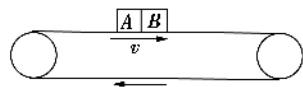
- A. Q 受到的摩擦力一定变小
- B. Q 受到的摩擦力一定变大
- C. 轻绳上的拉力一定变小
- D. 轻绳上拉力一定不变



3. 如图所示,完全相同的 A 、 B 两物块随足够长的水平传送带按图中所示方向匀

速运动。 A 、 B 间夹有少量炸药,对 A 、 B 在爆炸过程及随后的运动过程有下列说法,其中正确的是

- A. 炸药爆炸后瞬间, A 、 B 两物块速度方向一定相同
- B. 炸药爆炸后瞬间, A 、 B 两物块速度方向一定相反
- C. 炸药爆炸过程中, A 、 B 两物块组成的系统动量不守恒
- D. A 、 B 在炸药爆炸后至 A 、 B 相对传送带静止过程中动量守恒



4. 2006 年 2 月 10 日,如图所示被最终确定为中国月球探测工程形象标志。它以中国书法的笔触,抽象地勾勒出一轮圆月,一双脚印踏在其上,象征着月球探测的终极梦想。一位敢于思考的同学,为探月宇航员设计了测量一颗卫星绕某星球表面做圆周运动的最小周期的方法。在某星球表面以初速度 v_0 竖直上抛一个物体,若物体只受该星球引力作用,忽略其他力的影响,物体上升的最大高度为 h ,已知该星球的直径为 d ,如果在这个星球上发射一颗绕它运行的卫星,其做匀速圆周运

动的最小周期为

- A. $\frac{\pi}{v_0} \sqrt{dh}$ B. $\frac{2\pi}{v_0} \sqrt{dh}$ C. $\frac{\pi}{v_0} \sqrt{\frac{d}{h}}$ D. $\frac{2\pi}{v_0} \sqrt{\frac{d}{h}}$

5. 下列说法正确的是

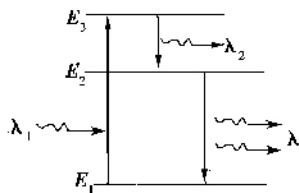
- A. 遥控式电视机是通过接收到遥控器发出的红外线信号来进行变换频道等操作的
 B. 某放射性原子核发生 6 次 α 衰变和 4 次 β 衰变后产生的新原子核比原来的原子核少了 16 个中子
 C. 卢瑟福的 α 粒子散射实验揭示了原子核有复杂结构
 D. 绿光和紫外线单独照射某金属, 都可以使其产生光电效应现象, 则它们共同照射该金属时, 产生光电子的最大初动能比单独照射时都大

6. 平行板电容器两板间的电压为 U , 板间距离为 d , 一个质量为 m , 电荷量为 q 的带电粒子从该电容器的正中央沿与匀强电场的电场线垂直的方向射入, 不计重力, 当粒子的入射初速度为 v_0 时, 它恰能穿过电场而不碰到金属板. 为了使入射速度为 $v_0/2$ 的同质量的带电粒子也恰好能穿过电场而不碰到金属板, 则在其他量不变的情况下, 必须满足

- A. 使粒子的电荷量减半 B. 使两极板间的电压减半
 C. 使两极板间的间距加倍 D. 使两极板的间距增为原来的 4 倍

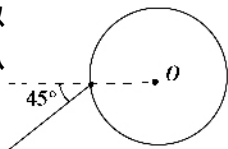
7. 红宝石激光器的工作物质红宝石含有铬离子的三氧化二铝晶体, 利用其中的铬离子产生激光. 铬离子的能级图如图所示, E_1 是基态, E_2 是亚稳态, E_3 是激发态, 若以氙灯发出的波长为 λ_1 的绿光照射晶体, 处于基态的铬离子受到激发而跃迁到 E_3 , 然后自发地跃迁到 E_2 , 释放波长为 λ_2 的光子, 处于亚稳态 E_2 的离子跃迁到基态时辐射出的光就是激光, 这种激光的波长为

- A. $\frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1}$ B. $\frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2}$
 C. $\frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_1 \lambda_2}$ D. $\frac{\lambda_2 - \lambda_1}{\lambda_1 \lambda_2}$



8. 如图所示, 一个透明玻璃球的折射率为 $\sqrt{2}$, 一束足够强的细光束在过球心的平面内, 以 45° 入射角由真空射入玻璃球后, 在玻璃球与真空的交界面处发生多次反射和折射, 从各个方向观察玻璃球, 能看到从玻璃球内射出的光线的条数是

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

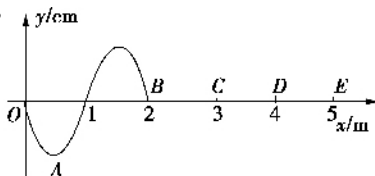


9. 氢原子核带有一个正电荷, 与核相距为 r 处的电场强度为 $E = k \frac{e}{r^2}$. 电子在第 n 条轨道上的半径为 r_n , 其电势能数值上等于电子从该点移到参考点时电场力所做的功, 理论上通常取无穷远处为参考点, 由于电场力对电子做负功, 因而电子的电势能 E_p 为 $-k \frac{e^2}{r_n}$, 则电子从轨道半径 r_n 跃迁到 r_m ($r_n > r_m$), 其动能增加量 ΔE_k 和势能的减少量 ΔE_p 的关系是

- A. $\Delta E_k = \Delta E_p$ B. $\Delta E_k > \Delta E_p$ C. $\Delta E_k < \Delta E_p$ D. 以上都有可能

10. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, 某时刻 (设 $t=0$) 波传到 x 轴上的 B 质点, 在它左边的 A 质点正在的负的最大位移处, 如图所示. 在 $t=0.6$ s 时, 质点 A 第二次出现在正的最大位移处, 则

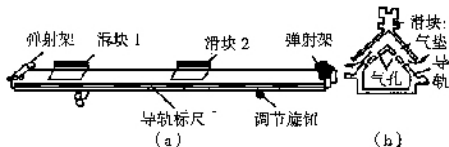
- A. 该简谐波的波速等于 5 m/s
 B. $t=0.6$ s 时, 质点 C 在平衡位置处且向上运动
 C. $t=0.6$ s 时, 质点 C 在平衡位置处且向下运动
 D. 当质点 E 第一次出现在正的最大位移处时, 质点 B 恰好在平衡位置且向下运动



第 II 卷(非选择题 共 110 分)

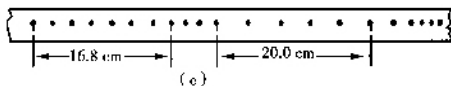
二、本题共 2 小题,共 22 分,把答案填在题中的横线上或按题目要求作答。

11. (10 分) 某同学利用打点计时器和气垫导轨做验证动量守恒定律的实验。气垫导轨装置如图(a)所示,所用的气垫导轨装置由导轨、滑块、弹射架等组成。在空腔导轨的两个工作面上均匀分布着一定数量的小孔,向导轨空腔内不断通入压缩空气会从小孔中喷出,使滑块稳定地漂浮在导轨上,如图(b)所示,这样就大大减小了因滑块和导轨之间的摩擦而引起的误差。



(1) 下面是实验的主要步骤:

- ① 安装好气垫导轨,调节气垫导轨的调节旋钮,使导轨水平;
- ② 向气垫导轨中通入压缩空气;
- ③ 把打点计时器固定在紧靠气垫导轨左端弹射架的外侧,将纸带穿过打点计时器,并将弹射架固定在滑块 1 的左端,调节打点计时器的高度,直至滑块拖着纸带移动时,纸带始终在水平方向;
- ④ 使滑块 1 挤压导轨左端弹射架上的橡皮筋;
- ⑤ 把滑块 2 放在气垫导轨的中间;
- ⑥ 先 _____, 然后 _____, 让滑块带动纸带一起运动;
- ⑦ 取下纸带,重复步骤④⑤⑥,选出理想的纸带如图(c)所示;
- ⑧ 测得滑块 1(包括撞针)的质量为 310 g,滑块 2(包括橡皮泥)的质量为 205 g. 试完善实验步骤⑥的内容。

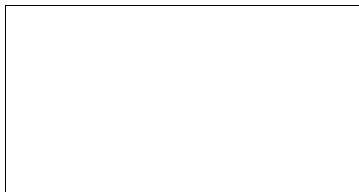


- (2) 已知打点计时器每隔 0.02 s 打一个点,计算可知两滑块相互作用以前系统的总动量为 _____ kg · m/s; 两滑块相互作用以后系统的总动量为 _____ kg · m/s(保留三位有效数字)。
- (3) 试说明(2)中两结果不完全相等的主要原因是 _____。

12. (12 分) 从下列器材中选出适当的器材,设计一电路来测量“金属丝的电阻率”。要求方法简捷,有尽可能高的测量精度,并能得到多组数据。

金属丝(长度 L_0 , 直径 D), 电流表 A_1 (量程 10 mA, 内阻 $r_1 = 40 \Omega$), 电流表 A_2 (量程 500 μ A, 内阻 $r_2 = 750 \Omega$), 电压表 V (量程 10 V, 内阻 10 k Ω), 保护电阻 R_1 (阻值 100 Ω), 滑动变阻器 R_2 (总阻值约为 20 Ω), 电池 E (电动势 1.5 V, 内阻很小), 电键 K , 导线若干

(1) 在方框中画出电路图,并标明所用器材的代号。

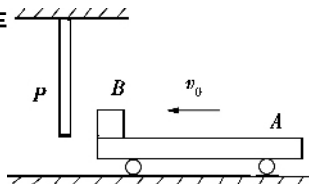


- (2) 若选测量数据中的一组数据计算电阻率 ρ , 则所用的表达式为 _____, 式中各符号的意义是 _____。

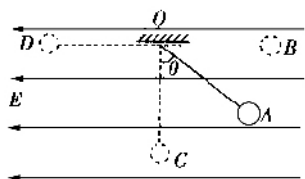
三、本题共 6 小题,共 88 分. 解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤,只写出最后答案的不能得分,有数值计算的题答案中必须明确写出数值和单位.

13. (10 分) 微观粒子的研究是近代物理学中一个重要的研究领域. 如夸克、介子、超子等的研究已经把宏观世界引入了微观领域. 若已知质量为 m 、带电量为 q 的三个相同微观粒子分别位于边长为 L 的等边三角形的三个顶点上,它们彼此在静电力的作用下沿等边三角形外接圆做匀速圆周运动,运动中三个粒子始终保持在等边三角形的三个顶点上. 求粒子运动的周期.

14. (14 分) 如图所示, P 是固定的竖直挡板, A 是置于光滑平面上的平板小车(小车表面略低于挡板下端), B 是放在小车最左端表面上的一个可视为质点的小物块. 开始时,物块随小车一起以相同的水平速度 v_0 向左运动,接着物块与挡板发生了第一次碰撞,碰后物块相对于车静止时的位置离小车最左端的距离等于车长的 $\frac{3}{4}$,此后物块又与挡板发生了多次碰撞,最后物块恰好未从小车上滑落. 若物块与小车表面间的动摩擦因数是定值,物块与挡板发生碰撞时无机械能损失且碰撞时间极短,试探究小车与物块的质量应满足什么关系?

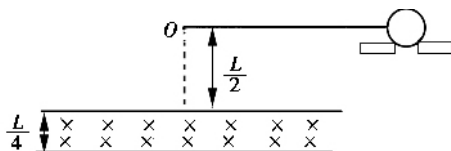


15. (14 分) 如图所示,在水平向左的匀强电场中,一带电小球用绝缘轻绳(不伸缩)悬于 O 点,平衡时小球位于 A 点,此时绳与竖直方向的夹角 $\theta = 53^\circ$,绳长为 L , B 、 C 、 D 到 O 点的距离为 L , BD 水平, OC 竖直.
- (1) 将小球移到 B 点,给小球一竖直向下的初速度 v_B ,小球到达悬点正下方时绳中拉力恰等于小球重力,求 v_B ;
- (2) 当小球移到 D 点后,让小球由静止自由释放,求小球经悬点 O 正下方时的速率.(计算结果可保留根号,取 $\sin 53^\circ = 0.8$)

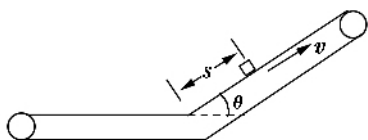


16. (17 分) 一直径 $d=0.10\text{ m}$, 质量 $M=2.70\text{ kg}$, 电阻 $R=1\ \Omega$ 的铝球, 用一根长 $L=0.95\text{ m}$ 的绝缘细绳悬于 O 点. 在离 O 点下方 $\frac{L}{2}$ 处有一宽度为 $\frac{L}{4}$ 的垂直纸面向里的匀强磁场区域, 如图所示. 起先铝球搁置在一中间带孔可活动的平台上, 球心与 O 点在同一水平线上. 现有一质量为 $m=0.03\text{ kg}$ 的子弹竖直向上冲击铝球 (冲击时间极短, 冲击后活动平台移开), 冲击后子弹以 70 m/s 的速率反弹, 铝球恰好能通过竖直平面的最高点. 不计空气阻力, g 取 10 m/s^2 . 求:

- (1) 子弹冲击铝球前的速率;
- (2) 冲击完成后, 在以后的运动过程中, 铝球产生的热量是多少?
- (3) 最终, 铝球会停在最低点吗? 求铝球在最低点时对细绳产生的拉力为多少?



17. (16 分) 如图所示, 运输带由水平和倾斜两部分组成, 倾斜部分倾角 $\theta = 37^\circ$. 运输带运行速度 $v = 1 \text{ m/s}$, 方向如图中箭头所示. 有一小块颜料落在倾斜部分上, 颜料落在运输带上的地点与倾斜部分底端距离 $s = 1.0 \text{ m}$. 已知颜料与运输带之间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$, 则颜料从下滑到再次上升到最高点的过程中, 在皮带上留下的痕迹有多长? (设颜料通过运输带两部分交接处速度大小不变, g 取 10 m/s^2)



18. (17 分) 如图所示, 倾角为 θ 的直角斜面体固定在水平地面上, 其顶端固定有一轻质定滑轮, 轻质弹簧和轻质细绳相连, 一端接质量为 m_2 的物块 B , 物块 B 放在地面上且使滑轮和物块间的细绳竖直, 一端连接质量为 m_1 的物块 A , 物块 A 放在光滑斜面上的 P 点保持静止, 弹簧和斜面平行, 此时弹簧具有的弹性势能为 E_p . 不计定滑轮、细绳、弹簧的质量, 不计斜面、滑轮的摩擦, 已知弹簧的劲度系数为 k , P 点到斜面底端的距离为 L . 现将物块 A 缓慢斜向上移动, 直到弹簧刚恢复原长时由静止释放物块 A , 当物块 B 刚要离开地面时, 物块 A 的速度即变为零, 求:

- (1) 当物块 B 刚要离开地面时, 物块 A 的加速度;
- (2) 在以后的运动过程中物块 A 的最大速度.

