

2004版

高考物理

全真模拟卷



★ 体现高考命题趋势

★ 分层递进强化训练

★ 精析高考重点热点

★ 适应需求特色鲜明

少年儿童出版社

2004 版

高考物理模拟卷

主 编：吴朝锋

编 者：(以姓氏笔画为序)

王静华 龙建煌 吴 炎

吴朝锋 周鸿焜 张广元

邱小霞 蔡德广

少年儿童出版社

高考物理全真模拟卷

吴朝锋 主编

陆震伟 装帧

责任编辑 陈 瑞

少年儿童出版社出版发行	开本 787×1092 1/16
上海延安西路 1538 号	印张 9.25
邮政编码 200052	2003 年 10 月第 1 版
全国新华书店经销	2003 年 10 月第 1 次印刷
华东师范大学印刷厂印刷	印数 1—8000

网址: www.jcph.com

电子邮件: postmaster@jcph.com

ISBN 7-5324-5822-9/G·2025(儿) 定价: 14.00 元

编写说明

瞄准高考最新要求，

目标精确；

设计各类高频考点，

训练精要；

特邀名校名师编写；

题目精彩；

全真模拟，考前必练；

以一当十，效率最高。

目 录

高考物理全真模拟卷(一)	(1)
高考物理全真模拟卷(二)	(7)
高考物理全真模拟卷(三)	(13)
高考物理全真模拟卷(四)	(18)
高考物理全真模拟卷(五)	(23)
高考物理全真模拟卷(六)	(29)
高考物理全真模拟卷(七)	(35)
高考物理全真模拟卷(八)	(41)
高考物理全真模拟卷(九)	(46)
高考物理全真模拟卷(十)	(52)
高考物理全真模拟卷(十一)	(57)
高考物理全真模拟卷(十二)	(63)
高考物理全真模拟卷(十三)	(69)
高考物理全真模拟卷(十四)	(75)
高考物理全真模拟卷(十五)	(80)
高考物理全真模拟卷(十六)	(87)
高考物理全真模拟卷(十七)	(93)
高考物理全真模拟卷(十八)	(98)
高考物理全真模拟卷(十九)	(104)
高考物理全真模拟卷(二十)	(110)
附录:评分标准及参考答案	(117)

高考物理全真模拟卷一

班级_____姓名_____学号_____得分_____

一、选择题(40分) 每小题5分,每小题给出的几个说法中,有一个或几个是正确的,把正确的说法全选出来,并将正确说法前面的字母填写在题后的括号内,每小题全部选对的得5分;选对但不全,得部分分;有选错的,得零分;不答的,得零分。填写在括号外的字母,不作为选出的答案。

1. 用 α 粒子轰击 ${}^9_4\text{Be}$,得到 ${}^{12}_6\text{C}$,同时放出一种粒子。关于这种粒子,下列说法中不正确的是 ()

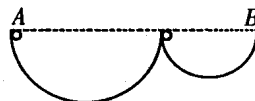
- A. 它来自于原子核
- B. 它能穿透几厘米厚的铅板
- C. 它在磁场中不发生偏转
- D. 它是一种频率很高的光子

2. 摩托车做飞跃障碍物的表演时为了减少向前翻车的危险,下列说法中正确的是: ()

- A. 应该前轮先着地
- B. 应该后轮先着地
- C. 应该前后轮同时着地
- D. 哪个车轮先着地与翻车的危险没有关系。

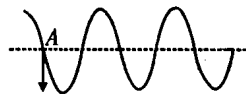
3. 如图所示,两个半径不同而内壁光滑的半圆轨道固定于地面,一个小球先后从与球心在同一水平高度的A、B两点由静止开始自由下滑,通过轨道最低点时 ()

- A. 小球对两轨道的压力相同
- B. 小球对两轨道的压力不同
- C. 此时小球的向心加速度不相等
- D. 此时小球的向心加速度相等



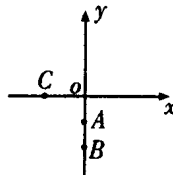
4. 如图所示为一列简谐波沿水平直线传播时某时刻的波形图,其波长为4m,若图中A点此时刻向下振动,经过0.5s第一次达到下方最大位移处,关于这列波的说法正确的是 ()

- A. 向右传播,波速 2m/s
- B. 向左传播,波速 2m/s
- C. 向右传播,波速 6m/s
- D. 向左传播,波速 6m/s



5. 如图所示的电场中,一个正电荷从C点分别沿直线被移动到A点和B点,在这两个过程中,均需克服电场力做功,且做功的数值相同,有可能满足这种情况的电场是 ()

- A. 存在沿y轴正向的匀强电场
- B. 存在沿x轴负向的匀强电场
- C. 在第I象限内某位置有一个负点电荷
- D. 在第IV象限内某位置有一个正点电荷



6. 将“超级市场”中运送货物所用的平板车固定在水平地面上,配送员用 $4.0 \times 10^2 \text{ N}$ 的水平力推动一箱 $1.0 \times 10^2 \text{ kg}$ 的货物时,该货物刚好能在平板车上开始滑动;若配送员推动平板车由静止开始加速前进,要使此箱货物不从车上滑落,配送员推车时车的加速

度的取值可以为:

()

A. 3.2m/s^2 、 5.5m/s^2

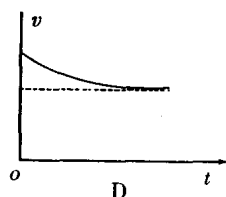
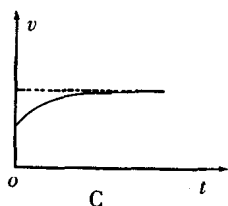
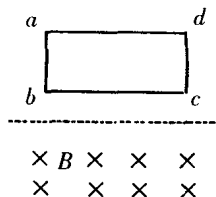
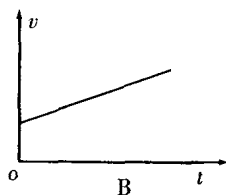
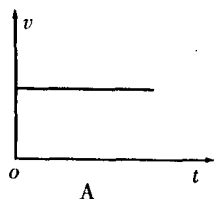
B. 5.5m/s^2 、 6.0m/s^2

C. 6.0m/s^2 、 2.8m/s^2

D. 3.2m/s^2 、 2.8m/s^2

7. 如图所示, 闭合导体框 $abcd$ 从高处自由下落, 进入匀强磁场, 从 bc 边开始进入磁场到 ad 边即将进入磁场的这段时间里, 下列表示线圈运动情况的 $v-t$ 图像可能的有

()



8. 如图所示, a 、 b 是两个带有同种电荷的小球, 用绝缘细线拴于同一点, 两球静止时, 它们离水平地面的高度相等, 绳与竖直方向夹角为 α 、 β , 且 $\alpha < \beta$. 同时剪断细线, 不计空气阻力, 两球带电量不变, 则下列判断错误的是

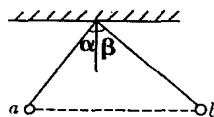
()

A. a 、 b 同时落地

B. 落地时两球动能相等

C. 落地时 a 球水平飞行的距离比 b 球小

D. 在空中飞行过程中, a 球受到的合力比 b 球受到的合力大



二、填空题(20分) 每小题4分, 把答案写在题中横线上的空白处, 不要求写出演算过程

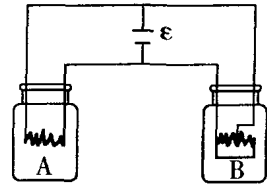
9. 实验表明, 地球表面存在着电场. 若地球表面附近某处的重力加速度为 g , 一质量为 m 、带电量为 $-q$ 的尘埃, 在地面附近处于悬浮状态, 不计空气的浮力, 则该处的电场强度大小为 _____, 方向为 _____。

10. 质点 A、B 均做匀变速直线运动, 它们的运动规律分别是: $S_A = 2t - 5t^2$ 和 $S_B = 5t - 3t^2$ (位移 S_A 和 S_B 的单位是 m, 时间 t 的单位是 s), 由此二式可知: 质点 A 的加速度 $a_A =$ _____; 质点 B 的加速度 $a_B =$ _____; 比较 A、B 的加速度的大小有: a_A _____ a_B (填“<”、“=”或“>”)。

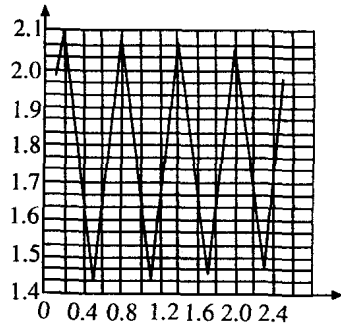
11. 按照有关规定, 工作场所受到的电磁辐射强度(单位时间内垂直通过单位面积的电磁辐射能量)不得超过 0.50W/m^2 . 若某一小型无线通讯装置的电磁辐射功率是 1W , 那么在距离该通讯装置 _____ m 以外是符合规定的安全区域(已知球面表面积为 $S = 4\pi R^2$)。

12. 如图所示, 两个相同的绝热容器 A、B 中封闭着相同温度、相同密度、相同比热的两种气体, 在 A 容器中, 把电阻器的两端分别通过导线与容器外的电压恒定的电源相连,

在 B 容器中,先把电阻器的两端连在一起,然后与上述电源的一极相连,再将这个电阻器的中点与上述电源的另一极接通。已知两容器中的电阻器是一样的,当接通电源一段时间后,B 容器中气体压强的增量 ΔP_B 为 A 容器中气体压强增量 ΔP_A 的 2 倍。设电阻丝发出的热全部被容器中的气体吸收,则 A、B 两容器中的气体在通电之前的压强比为:_____

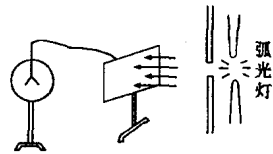


13. 将一个传感器接到计算机上,就可以测量快速变化的力,用这种方法测得的某单摆摆动时悬线上拉力的大小随时间变化的曲线如图所示。该图提供了较多的信息,请你根据这些信息作出 3 个判断: _____、_____、_____。

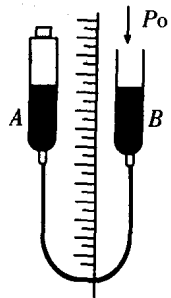


三、实验题(30分)

14. (5分)如图所示,弧光灯发出的光经一狭缝后,在锌板上形成明暗相间的条纹,与锌板相连的验电器的铝箔有张角,则该实验能证明
- A. 弧光灯发出的光具有波动性
 - B. 锌板上带电
 - C. 弧光灯发出的光能发生衍射
 - D. 微观粒子具有波动性

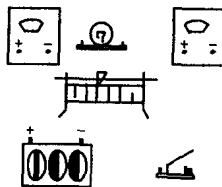
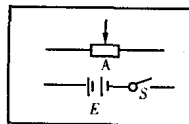
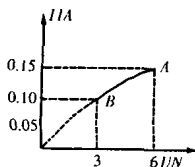


15. (4分)如图所示的装置是研究一定质量气体在温度不变的条件下,其压强随体积变化的关系。现欲使 A 管中空气体积缩小,可采用的方法有:_____。(至少写出一个答案)



16. (7分)用电压表、电流表、滑动变阻器、直流电源和一只灯泡组成一电路,测得该灯泡 $I-U$ 图象如图所示(实线),已知滑动变阻器的总电阻为 25Ω ,电源电动势为 $6V$,且内阻不计

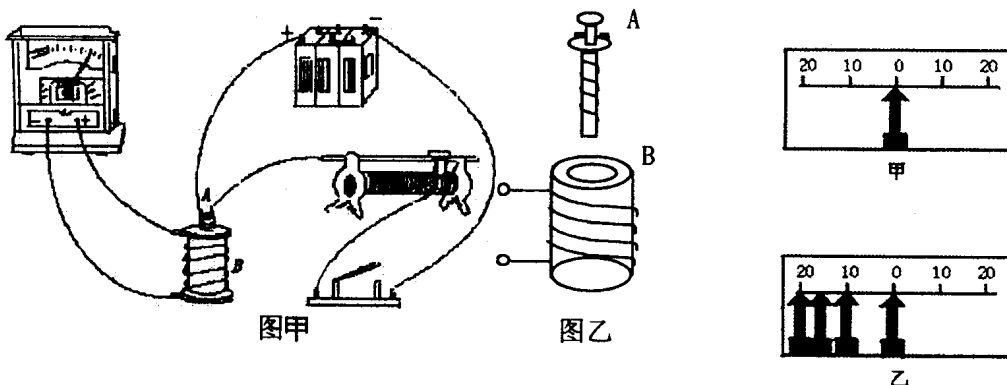
- (1)在 $I-U$ 图中,BA 过程灯泡电阻改变了_____ Ω 。
- (2)在方框中,不改变滑动变阻器和电源位置,补充电表和灯泡符号,完成电路图,要求滑动变阻器触头从变阻器最左端向右滑动时,灯泡两端的电压从 0 开始逐渐增大。
- (3)按你所画的电路图,用铅笔线代替导线连接实物图。



17. (8分)某同学用如图甲所示的装置研究感应电流的方向与引起感应电流的磁场的关系,已知电流从+接线柱流入电流表时,电流表指针右偏,线圈A、B的绕向如图乙所示。

请说出两种使电流计指针向左偏的操作方法:

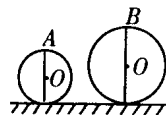
- (1) _____。
- (2) _____。



18. (6分)如图所示是用频闪照相的方法拍到的一个弹簧振子的振动情况,甲图是振子静止在平衡位置的照片,乙图是振子被拉伸到左侧距平衡位置 20cm 处,放手后向右运动 $\frac{1}{4}$ 周期内的频闪照片,已知频闪的频率为 10Hz,则相邻两次闪光的时间间隔 $t_0 =$ _____ s,振子振动周期为 $T =$ _____ s。

四、计算题(60分)

19. (10分)在水平地面上匀速行驶的拖拉机,前轮直径为 0.8m,后轮直径为 1.25m,两轮的轴水平距离为 2m,如图所示,在行驶的过程中,从前轮边缘的最高点 A 处水平飞出一小块石子,0.2s 后从后轮的边缘的最高点 B 处也水平飞出一小块石子,这两块石子先后落到地面上同一处(g 取 10m/s^2)。求拖拉机行驶的速度大小。

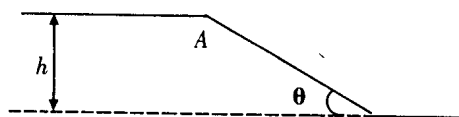


20. (8分)如图所示,一高度为 $h=0.2\text{m}$ 的水平面在 A 点处与一倾角为 $\theta=30^\circ$ 的斜面连接,一小球以 $v_0=5\text{m/s}$ 的速度在平面上向右运动。求小球从 A 点运动到地面所需的时间(平面与斜面均光滑,取 $g=10\text{m/s}^2$)。

某同学对此题的解法为:小球沿斜面运动,

$$\text{则 } \frac{h}{\sin\theta} = v_0 t + \frac{1}{2} g \sin\theta \cdot t^2, \text{ 由此可求得落地的}$$

的时间 t 。问:你同意上述解法吗? 若同意,



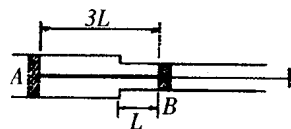
求出所需的时间;若不同意,则说明理由并求出你认为正确的结果。

21. (12分)如图所示,一水平放置的气缸,由截面不同的两圆筒联接而成。活塞A、B用一长为 $3l$ 的刚性细杆连接,它们可以在筒内无摩擦地沿水平方向左右滑动。A、B的截面积分别为 $S_A=30\text{cm}^2$ 、 $S_B=15\text{cm}^2$ 。A、B之间封闭着一定质量的理想气体。两活塞外侧(A的左方和B的右方)都是大气,大气压强始终保持为 $P_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$ 。活塞B的中心连一不能伸长的细线,细线的另一端固定在墙上,当气缸内气体温度为 $T_1=540\text{K}$,活塞A、B的平衡位置如图所示,此时细线中的张力为 $F_1=30\text{N}$ 。

(1)现使气缸内气体温度由初始的 540K 缓慢下降,温度降为多少时活塞开始向右移动?

(2)继续使气缸内气体温度下降,温度降为多少时,活塞A刚刚右移到两圆筒联接处?

(3)活塞A移到两圆筒联接处之后,维持气体温度不变,另外对B施加一个水平向左的推力,将两活塞慢慢推向左方,直到细线拉力重新变为 30N 。求此时的外加推力 F_2 是多大。



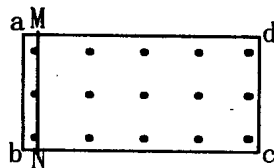
22. (14分)如图,用硬质裸导线围成的矩形闭合线框abcd长为 $2L$,宽为 L ,固定在磁感应强度为 B 的垂直于纸面向外的匀强磁场中。另一根与线框同种规格、同种材料的长 L 的导线棒MN如图放置在线框上,已知MN的电阻为 R , $MN\parallel ab$ 且与线框保持良好接触。在水平向右的外力作用下,以恒定速度 v 从ab端匀速移动到cd端。在这一过程中,求:

(1)MN两端电压的最大值 U_m

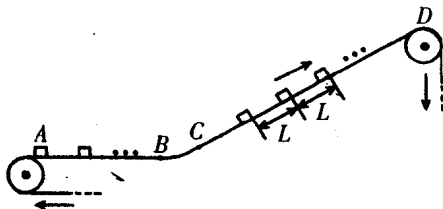
(2)MN中电流的最大值 I_m

(3)当MN恰好到达线框正中时所施加的外力的大小 F

(4)线框abcd消耗电功率的最大值 P_m 。



23. (16分)一传送带装置示意图如图,其中传送带经过 AB 区域时是水平的,经过 BC 区域时变为圆弧形(圆弧由光滑模板形成,未画出),经过 CD 区域时是倾斜的,AB 和 CD 与 BC 相切。现将大量的质量均为 m 的小货箱一个一个在 A 处放到传送带上,放置时初速为零,经传送带运送到 D 处,D 和 A 的高度差为 h 。稳定工作时传送带速度不变,CD 段上各箱等距排列,相邻两箱的距离为 L 。每个箱子在 A 处投放后,在到达 D 之前已经相对于传送带静止,且以后也不再滑动(忽略经 BC 段时的微小滑动)。已知在一段相当长的时间 T 内,共运送小货箱的数目为 N 。这装置由电动机带动,传送带与轮子间无相对滑动,不计轮轴处的摩擦。求电动机的平均输出功率 P 。



高考物理全真模拟卷二

班级 _____ 姓名 _____ 学号 _____ 得分 _____

一、选择题(40分) 每小题5分,每小题给出的几个说法中,有一个或几个是正确的,把正确的说法全选出来,并将正确说法前面的字母填写在题后的括号内,每小题全部选对的得5分;选对但不全,得部分分;有选错的,得零分;不答的,得零分。填写在括号外的字母,不作为选出的答案。

1. 下列关于科学史的叙述,不正确的是 ()

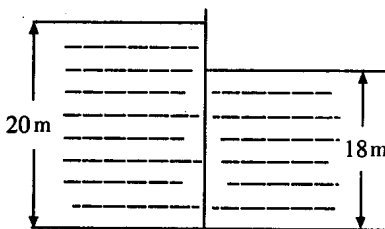
- A. 牛顿力学体系的建立是物理学第一次伟大的综合;
- B. 法拉第发现电磁感应定律打开了人类电气化时代的大门;
- C. 20世纪初现代物理学的最重要的成就是相对论和量子力学的诞生;
- D. 汤姆生发现电子开创了人类研究核物理的新时代。

2. 某原子核内有核子 N 个,其中包含质子 n 个,当核经过一次 α 衰变和一次 β 衰变后,它自身变成一个新的原子核,可知这个新的原子核内 ()

- A. 有核子 $(n-3)$ 个
- B. 有核子数 $(N-4)$ 个
- B. 有中子 $(N-n-1)$
- D. 有质子 $(n-1)$

3. 某海湾共占面积 $1.0 \times 10^7 \text{m}^2$,涨潮时平均水深 20m ,此时关上水坝闸门,可使水位保持 20m 不变。退潮时,坝外水位降至 18m ,如图。利用此水坝建立一座水力发电站,重力势能转化为电能的效率为 10% ,每天有两次涨潮,该电站每天能输出的电能是 ($g=10\text{m/s}^2$) ()

- A. $1 \times 10^{10} \text{J}$
- B. $2 \times 10^{10} \text{J}$
- C. $4 \times 10^{10} \text{J}$
- D. $8 \times 10^{10} \text{J}$

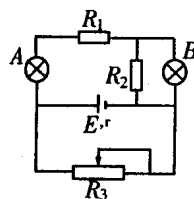


4. 一汽艇顺流航行,至下午3点,突然发现系在艇后的皮筏已丢失,立即逆流而上返回寻找,到下午4点钟找到皮筏。设汽艇动力大小不变,流速不变,则皮筏丢失的时间是 ()

- A. 下午2点以前
- B. 下午2点
- C. 下午2点以后
- D. 以上均有可能

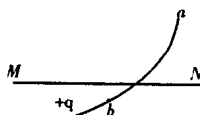
5. 如图所示的电路中,灯泡 A 和灯泡 B 原来都是正常发光的。现在突然灯泡 A 比原来变暗了些,灯泡 B 比原来变亮了些,则电路中出现的故障可能是 ()

- A. R_3 断路
- B. R_1 短路
- C. R_2 断路
- D. R_1 、 R_2 同时短路



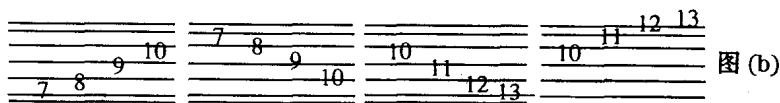
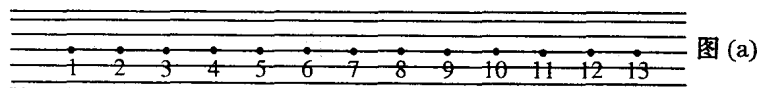
6. 如图所示, MN 是由负点电荷产生的电场中的一条电场线。一个带正电的粒子 $+q$ 飞入电场后,在电场力的作用下沿一条曲线运动,先后通过 a 、 b 两点,则 ()

- A. 电场强度 E_a 小于 E_b
- B. 电势 U_a 低于 U_b
- C. 粒子动能 E_{ka} 小于 E_{kb}

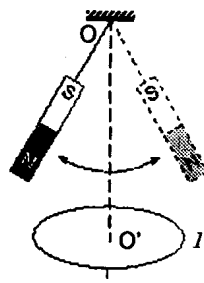


D. 粒子电势能 E_{pa} 低于 E_{pb}

7. 如图(a)所示,一条均匀的弹性绳,1、2、3、4……是绳上一系列等间距的质点,它们之间的距离均为0.1m,当 $t=0$ 时,第一个质点开始向上作简谐运动,经0.1s第一次达到最大位移,此时第4个质点开始振动。在 $t=0.7s$ 时,弹性绳上某些质点的位置和振动方向如图(b)所示(只画出其中一段绳上某四个质点的情况),其中正确的是 ()



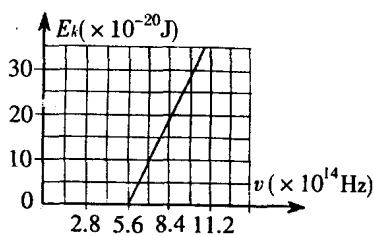
8. 如图,一条形磁铁用线悬挂于O点,在O点的正下方固定放置一水平的金属圆环I。现使磁铁沿竖直平面来回摆动,则 ()



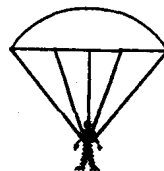
- (A) 在一个周期内,圆环中感应电流方向改变二次。
 (B) 磁铁始终受到感应电流磁场的斥力作用。
 (C) 磁铁所受感应电流磁场的作用力有时是阻力,有时是动力。
 (D) 磁铁所受感应电流磁场的作用力始终是阻力。

二、填空题(20分) 每小题4分,把答案写在题中横线上的空白处,不要求写出演算过程。

9. 如图为钠金属光电子的最大初动能与人射光频率关系的图线,则钠金属的极限频率 $\nu_0 =$ _____ Hz, 波长为 $6.0 \times 10^{-7}m$ 的橙色光照射到钠金属表面时,将 _____ (选填“会”或“不会”)产生光电效应现象。

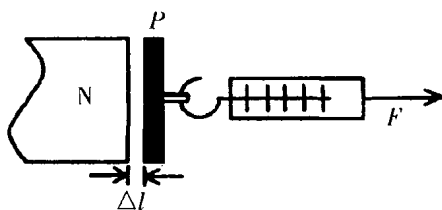


10. 如图,跳伞运动员打开伞后经过一段时间,将在空中保持匀速降落。已知运动员和他身上装备的总重量为 G_1 ,圆顶形降落伞伞面的重量为 G_2 ,有8条相同的拉线(拉线重量不计),均匀分布在伞面边缘上(图中没有把拉线都画出来),每根拉线和竖直方向都成 30° 角。那么每根拉线上的张力大小为 _____。



11. 世界上第一颗原子弹爆炸时,恩里科·费米把事先准备好的碎纸片从头顶上方撒下,碎纸片落到他身后约2m处,由此费米推算出那枚原子弹的威力相当于1万吨TNT炸药,假设纸片是从1.8米高处撒下,纸片所受的空气阻力为0.75mg,请你估算当时的风速 _____ m/s。(g取 $10m/s^2$)
12. 有质量的物体周围存在着引力场。万有引力和库仑力有类似的规律,因此我们可以用定义静电场场强的方法来定义引力场的场强。由此可得,与质量为M的质点相距r处的引力场场强的表达式为 $E_G =$ _____ (万有引力恒量用G表示)。

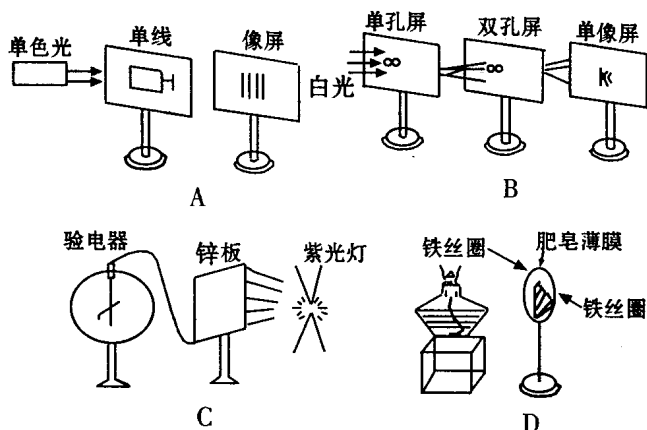
13. 磁场具有能量,磁场中单位体积所具有的能量叫做能量密度,其值为 $B^2/2\mu$, 式中 B 是磁感强度, μ 是磁导率, 在空气中 μ 为一已知常数。为了近似测得条形磁铁磁极端面附近的磁感强度 B , 一学生用一根端面面积为 A 的条形磁铁吸住一相同面积的铁片 P , 再用力将铁片与磁铁



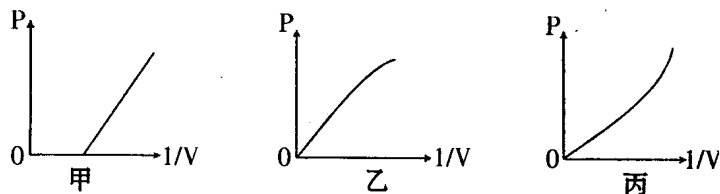
拉开一段微小距离 Δl , 并测出拉力 F , 如图所示。因为 F 所作的功等于间隙中磁场的能量, 所以由此可得磁感强度 B 与 F 、 A 之间的关系为 $B = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

三、实验题(30分)

14. (5分)人类对光的本性认识的过程中先后进行了一系列实验, 如图所示的四个示意图所表示的实验不能说明光具有波动性的是 ()



15. (4分)甲、乙、丙三位同学在用注射器验证玻意耳定律的实验中, 根据实验数据分别画出了 $P-1/V$ 图线, 如图所示。由图线分析:



出现图甲问题的原因是_____; 乙、丙图线有明显弯曲, 则乙图原因是_____; 丙图原因是_____。(填下列可能选项的序号)

- A. 实验中用手握注射器造成密闭气体温度升高
 - B. 实验中未将活塞和框架的重力计入压强公式中
 - C. 实验中没有给注射器活塞涂润滑油, 造成漏气
 - D. 实验中没有给注射器活塞涂润滑油, 造成摩擦力过大
16. (4分)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(a)所示, 用米尺测得斜面的高度与长度之比为 $\frac{1}{4}$, 小车质量为 $400g$, 图(b)是打出纸带的一段, 相邻记数点间还有四个点未画出。已知打点计时器使用的交流电

频率为 50Hz, 由图可知, 打点计时器打纸带上 B 点时小车的瞬时速度 $v_B =$ _____ m/s, 打纸带上 E 点时小车的瞬时速度 $v_E =$ _____ m/s, 纸带上 B 点到纸带上 E 点过程中小车克服阻力所做的功为 _____ J。

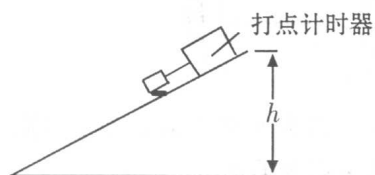


图 (a)

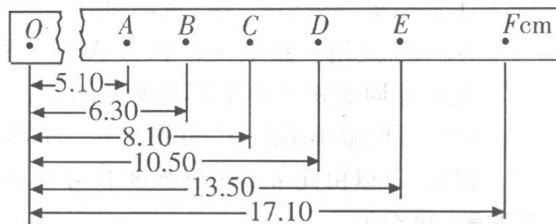
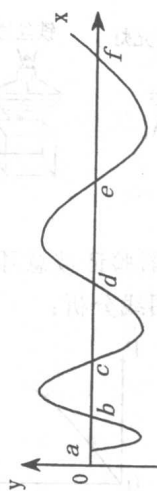
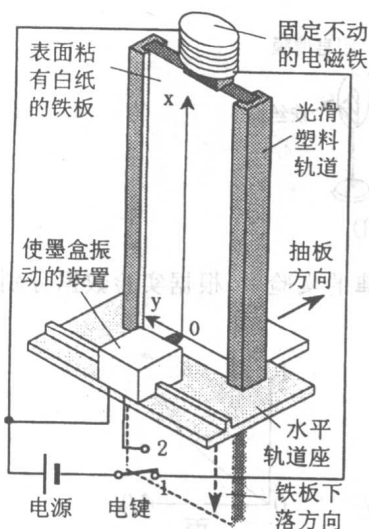


图 (b)

17. (9分) 某同学设计了一个用带喷头的喷墨打印机墨盒测定重力加速度的实验, 实验装置的示意图如左下图所示。装置中的长铁板质量分布均匀、表面粘有白纸(其上画有 xoy 直角坐标), 塑料导轨沿竖直方向; 墨盒在振动装置带动下, 可沿光滑水平道轨以 O 点为中心位置作简谐振动, 并已知墨盒振动的频率为 $f=10\text{Hz}$ 。实验的主要步骤有:



$S_I = ab$	3.67cm
$S_{II} = bc$	6.11cm
$S_{III} = cd$	8.56cm
$S_{IV} = de$	11.00cm
$S_V = ef$	13.45cm

- 将电键扳到 1 位置使电磁铁吸住铁板。
- 调节轨道座水平、塑料轨道及长铁板竖直, 使 OX 轴沿竖直方向、墨盒的喷头与白纸的间歇极小, 并使喷头对准坐标原点 O 。
- 关闭电源, 并取下复在铁板上的白纸。
- 抽去托板, 并同时迅速将电键扳到 2 位置, 使墨盒开始振动。
- 在纸上 Oy 轴上依次标出 a, b, c, d, e, f 点, 测出它们相邻之间的距离分别为 $S_I, S_{II}, S_{III}, S_{IV}, S_V$, 如右上表所示。

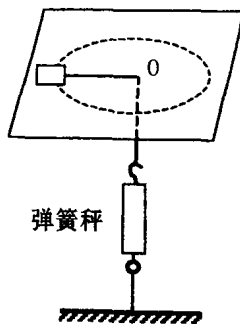
(1) 该同学实验的顺序是(填写步骤前的字母): _____。

(2) 计算重力加速度的表达式为: $g =$ _____。

(3) 实验测得当地的重力加速度为 $g =$ _____ m/s^2 。

(4) 如上中图, $0a$ 间没有墨迹的原因是 _____。

18. (8分)卫星绕地球做匀速圆周运动时处于完全失重状态,物体对支持面几乎没有压力,所以在这种环境中已无法用天平称量物体的质量。假设某同学在这种环境设置了如图所示的装置(图中0为光滑的小孔)来间接测量物体的质量:给待测物体一个初速度,使它在桌面上做匀速圆周运动。设航天器中备有基本测量工具。



- (1)物体与桌面间的摩擦力_____忽略不计(选填“可以”或“不能”),原因是_____。
 (2)实验时需要测量的物理量是:_____。
 (3)待测质量的表达式为 $m = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

四、计算题(60分)

19. (10分)如图1所示,质量为 $m = 2.0\text{kg}$ 的物体静止在水平面上,物体跟水平面间的动摩擦因数为 $\mu = 0.20$ 。从 $t = 0$ 时刻起,物体受到一个水平力 F 的作用而开始运动,前 8s 内 F 随时间 t 变化的规律如图2所示。(g取 10m/s^2)

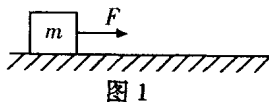


图1

求:(1)在图3的坐标系

中画出物体在前 8s 内的 $v-t$ 图象。

(2)前 8s 内物体克服摩擦力做功多少?

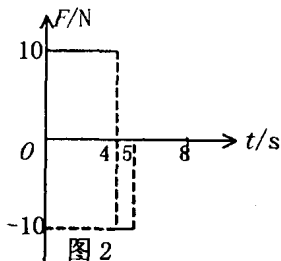


图2

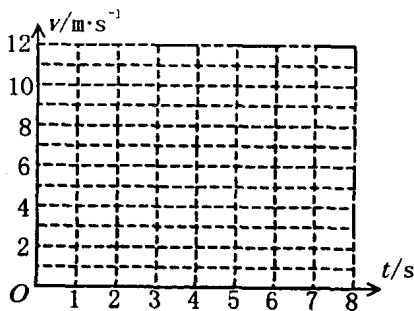


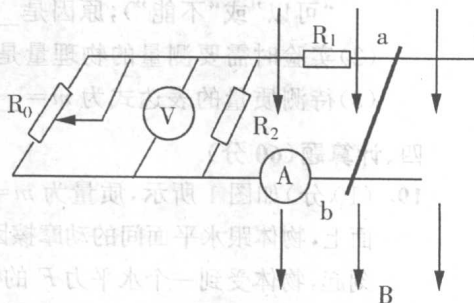
图3

20. (8分)臭氧在大气中含量甚微,其浓度分布因海拔高度而异。浓度的峰值在离地面 24km 左右的高空。在从地面到高空的竖直气柱中,臭氧的总含量相当于压强为 1atm ,温度为 0°C 时厚 0.30cm 的一个气体薄层。已知从地面每上升 1km ,大气压大约减小 4kPa 。设臭氧都集中在离地面 24km 的高空,且该高度处温度为 -50°C ,试估计臭氧层的厚度。

21. (12分)中子星是恒星演化过程的一种可能结果,它的密度很大。现有一中子星,观测到它的自转周期为 $T = \frac{1}{30}\text{s}$ 。问该中子星的最小密度应是多少才能维持该星体的稳定,不致因自转而瓦解。计算时星体可视为均匀球体。

(引力常数 $G=6.67 \times 10^{11} \text{m}^3/\text{kg} \cdot \text{s}^2$)

22. (14分) 如图所示, 在两条平行光滑的导轨上有一金属杆 ab , 外加磁场跟轨道平面垂直, 导轨上连有两定值电阻 ($R_1=5\Omega, R_2=6\Omega$) 和滑动变阻器 R_0 , 电路中的电压表量程为 $0-10\text{V}$, 电流表的量程为 $0-3\text{A}$, 把 R_0 调至 30Ω , 用 $F=40\text{N}$ 的力使 ab 杆垂直导轨向右平移, 当杆达到稳定状态时, 两个电表有一个表正好满偏, 而另一个表还没有达到满偏, 求此时 ab 杆的速度 (其它电阻不计)。



23. (16分) 澳大利亚设计师设计并制造了一艘试验性的太阳能帆船, 下图是它的照片。它既有普通的柴油发动机作为动力系统, 又有四个特殊的风帆, 每只高 6m , 宽 1.5m , 表面布满太阳能电池。这样, 它既可以利用风力航行, 又可以利用太阳能发电再利用电能驱动, 特别适用于航速较低的旅游观光时使用。已知船在行驶中所受阻力跟船速的平方成正比。某次试航时关闭柴油发动机, 仅靠风力航行时速度为 2m/s , 阻力大小 $f=1.5 \times 10^3\text{N}$ 。开动太阳能电池驱动的电动机后船速增加到 3m/s 。当时在烈日照射下, 每平方米风帆上实际获得的太阳能功率为 600W , 电动机的效率为 $\eta_1=90\%$ 。设风力的功率不受船速影响。求: (1) 电动机提供的机械功率是多大? (2) 太阳能电池将太阳能转化为电能的效率 η_2 是多少?

