

物 理

时量:75 分钟

满分:100 分

得分_____

第 I 卷 选择题(共 44 分)

一、单选题(本题共 6 小题,每小题 4 分,共 24 分。每小题给出的四个选项中,只有一个选项正确)

1. 下列说法正确的是

- A. 原子核的结合能越大,原子核越稳定
- B. 任何两个原子核都可以发生核聚变
- C. 发生 α 衰变时,新核与原来的原子核相比,中子数减少了 2
- D. $^{238}_{92}\text{U}$ 衰变成 $^{206}_{82}\text{Pb}$ 要经过 8 次 β 衰变和 6 次 α 衰变

2. 一同学将排球自 O 点垫起,排球竖直向上运动,随后竖直下落回到 O 点。设排球在运动过程中所受空气阻力大小和速度大小成正比。则该排球

- A. 上升时间小于下落时间
- B. 回到 O 点瞬间的速度最大
- C. 达到最高点时加速度为零
- D. 下落过程中做匀加速运动

3. 2023 年 5 月,世界现役运输能力最大的货运飞船天舟六号,携带约 5 800 kg 的物资进入距离地面约 400 km(小于地球同步卫星离地的高度)的轨道,顺利对接中国空间站后近似做匀速圆周运动。对接后,这批物资

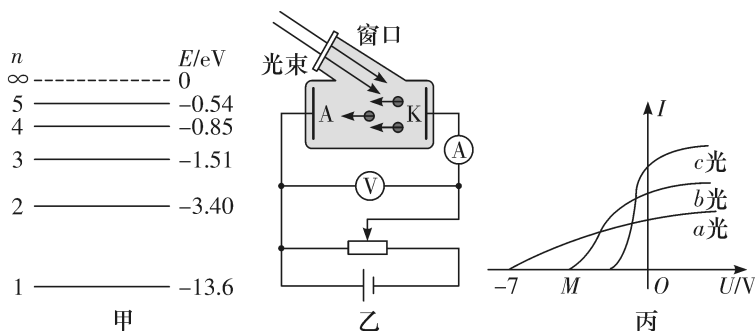
- A. 所受重力为零
- B. 所受地球引力比静止在地面上时小
- C. 所受合力比静止在地面上时小
- D. 做圆周运动的角速度大小比地球自转角速度小

4. 成语“簸扬糠秕”常用于自谦,形容自己无才而居前列。成语源于如图所示劳动情景,在相同的恒定水平风力作用下,从同一高度由静止释放的米粒和糠秕落到地面不同位置。

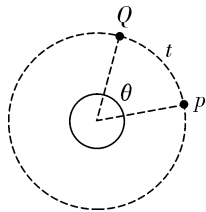


已知米粒的质量大于糠秕的质量,空气阻力忽略不计。下列说法正确的是

- A. 从释放到落地的过程中,米粒和糠秕重力做功相同
 B. 从释放到落地的过程中,米粒和糠秕风力做功相同
 C. 从释放到落地的过程中,糠秕的运动时间大于米粒的运动时间
 D. 落地时,米粒重力的瞬时功率大于糠秕重力的瞬时功率
5. 氢原子能级如图甲所示。一群处于 $n=4$ 能级的氢原子,向低能级跃迁时能发出多种频率的光,分别用这些频率的光照射图乙电路的阴极 K,只能得到 3 条电流随电压变化的图线,如图丙所示。下列说法正确的是



- A. 阴极 K 材料的逸出功为 12.75 eV
 B. a 光的波长大于 b 光的波长
 C. 图中 M 点的数值为 -6.34
 D. 滑动变阻器的滑片向右滑动时,电流表的示数一定持续增大
6. 2023 年 6 月 15 日,长征二号丁遥八十八运载火箭在太原卫星发射中心,成功将吉林一号高分 06A 星等 41 颗卫星准确送入预定轨道,发射任务取得圆满成功,创下中国航天发射一箭多星新纪录。图为其中一颗卫星绕地球运行的示意图,测得该卫星在 t 时间内沿逆时针从 P 点运动到 Q 点,这段圆弧对应的圆心角为 θ 。已知地球的半径为 R ,地球表面重力加速度为 g ,则该卫星运动的



- A. 线速度大小为 $\sqrt[3]{\frac{gR^2\theta}{t}}$
 B. 周期为 $\frac{2\pi\theta}{t}$
 C. 向心加速度大小为 $\sqrt{\frac{gR^2t^2}{\theta^2}}$
 D. 轨道半径为 $\sqrt{\frac{gR^2t}{\theta}}$

二、多选题(本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分。每小题给出的四个选项中,有多个选项正确,全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,选错或不选的得 0 分)

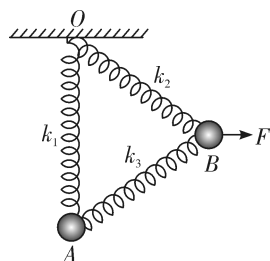
7. 下列说法正确的有

- A. 液体表面层分子间的作用力表现为引力
 B. 由于分子热运动是无规则的,因此大量分子的运动速率分布也不会
 有规律性

C. 在一定条件下晶体也可能转变成非晶体

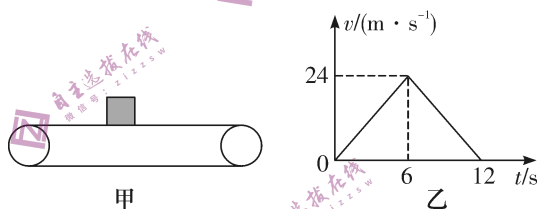
D. 金属没有确定的几何形状,也不显示各向异性,因此金属是非晶体

8. 如图所示, A 、 B 两球质量均为 m , 均可视为质点, 用三根完全相同的轻弹簧固连着, 在水平拉力 F 作用下均处于静止状态, k_1 弹簧位于竖直方向, 则下列说法正确的是



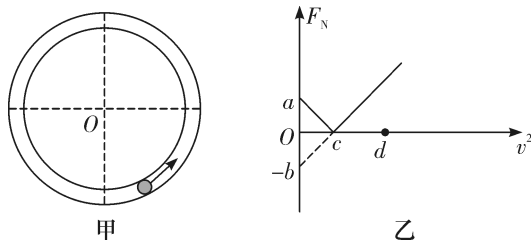
- A. B 球必受四个力作用
B. k_2 、 k_3 弹簧长度一样长
C. k_3 弹簧没有发生形变
D. k_2 弹簧最长

9. 如图甲所示一水平的浅色长传送带上放置一煤块(可视为质点), 煤块与传送带之间的动摩擦因数为 $\mu=0.2$ 。初始时, 传送带与煤块都是静止的。现让传送带在外力作用下先加速后减速, 其速度—时间($v-t$)图像如图乙所示, 假设传送带足够长, 经过一段时间, 煤块在传送带上留下了一段黑色痕迹, 取 $g=10 \text{ m/s}^2$, 则下列说法正确的是



- A. 黑色痕迹的长度为 36 m
B. 煤块在传送带上的相对位移为 16 m
C. 若煤块的质量为 1 kg , 则煤块与传送带间因摩擦产生的热量为 160 J
D. 煤块的质量越大黑色痕迹的长度越短

10. 一半径为 r 的小球紧贴竖直放置的光滑圆形真空管道做圆周运动, 如图甲所示。小球运动到最高点时, 小球的速度大小为 v , 管壁对小球的作用力大小为 F_N , 其 F_N-v^2 图像如图乙所示。已知重力加速度为 g 。则下列说法正确的是



- A. 小球的质量为 $\frac{a}{g}$
B. 圆形管道内侧壁半径为 $\frac{c}{g}-r$

C. 当 $v^2 = d$ 时, 小球受到外侧壁竖直向下的作用力, 大小为 $\frac{bd}{c} - b$

D. 小球在最低点的最小速度为 $2\sqrt{\frac{c}{g}}$

第 II 卷 非选择题(共 56 分)

三、实验题(共 2 小题, 每空 2 分, 共 16 分)

11. (8 分) 小郡同学利用图 1 所示装置研究平抛运动的规律。实验时该同学使用手机连拍功能对做平抛运动的小球进行拍摄, 手机每隔相等时间拍摄一张照片, 并自动将拍摄到的照片进行叠加处理在一张照片中, 图中的背景是放在竖直平面内的带有方格的纸板, 纸板与小球轨迹所在平面平行, 其上每个方格的边长为 10 cm。

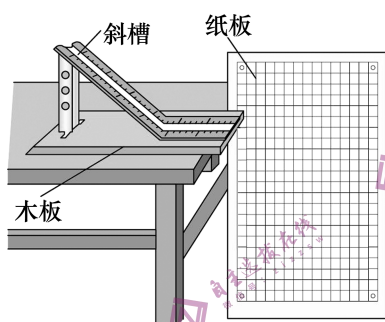


图1

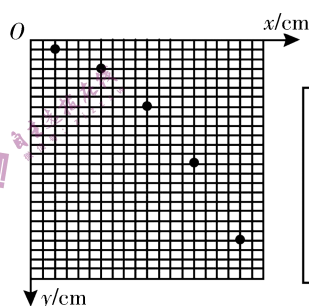


图2

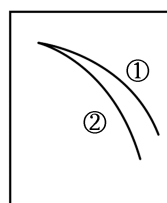


图3

- (1) 下列说法正确的是_____。

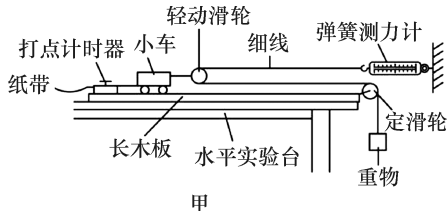
- A. 实验所用斜槽应尽量光滑
- B. 斜槽末端切线必须保持水平
- C. 必须无初速度释放小球

- (2) 图 3 是实验中小球从斜槽上不同位置由静止释放获得的两条轨迹, 图线①所对应的小球在斜槽上释放的位置_____ (选填“较低”或“较高”)。

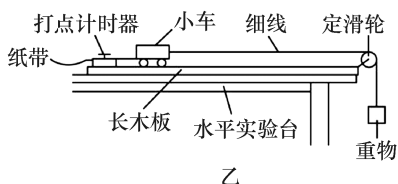
- (3) 某次拍摄后得到的照片如图 2 所示, 取重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$, 则小球做平抛运动的初速度大小 $v_0 =$ _____ m/s。

- (4) 该小组利用如图 2 所示的实验数据绘制“ $y-x^2$ ”图线, 发现是一条过原点的直线, 由此判断小球下落的轨迹是抛物线, 并求得斜率 k , 则当地的重力加速度表达式为 $g =$ _____ (用斜率 k 和初速度 v_0 表示)。

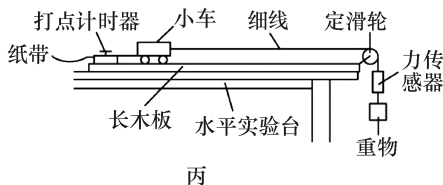
12. (8 分) 在某次探究小车加速度与力和质量的关系的实验中, 甲、乙、丙、丁四组同学分别设计了如图所示的实验装置, 小车总质量用 M , 重物质量用 m 表示。



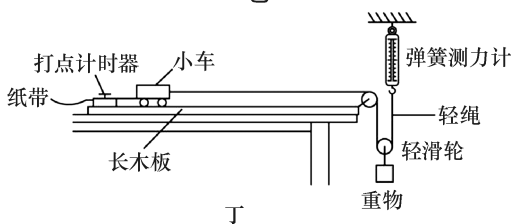
甲



乙



丙

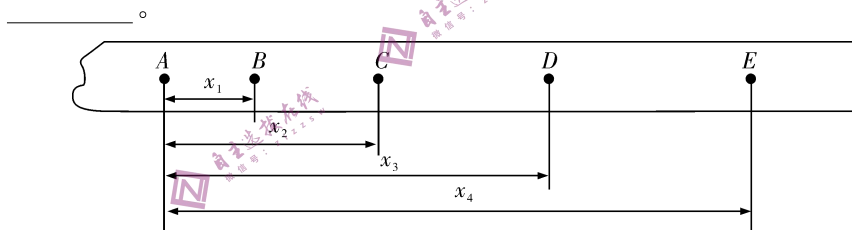


丁

(1) 为便于测量合力的大小, 并得到小车总质量(未知)一定时, 小车的加速度与所受合力成正比的结论, 下列说法正确的是_____。

- A. 四组实验中只有甲需要阻力补偿
- B. 四组实验都需要阻力补偿
- C. 四组实验中只有乙需要满足所挂重物质量 m 远小于小车的总质量 M 的条件
- D. 四组实验都需要满足所挂重物质量 m 远小于小车的总质量 M 的条件

(2) 某次实验中, 利用甲图实验的甲组同学在正确操作后得到了一条如下图所示的纸带(相邻两计数点间还有四个点未画出), 已知交流电源的频率为 f , 则可以计算出本次实验中小车的加速度表达式为_____。

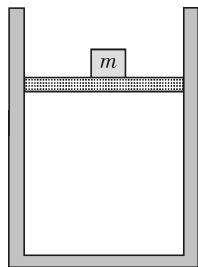


(3) 在后续的实验中, 甲组同学们发现弹簧测力计损坏, 因此改变了实验方案, 撤去弹簧测力计, 仍利用甲装置(保持两段细线均与长木板平行)进行了新的探究, 步骤如下:

- ① 垫高长木板左端, 直到小车在不挂重物时, 匀速下滑;
- ② 测出重物的质量 m , 利用纸带计算出悬挂重物后小车运动时加速度 a 大小;
- ③ 改变 m , 重复步骤②, 得到多组 m 、 a 的数据;
- ④ 以 a 为纵轴、 m 为横轴作出的 $a-m$ 图像, 发现图像为曲线, 为了得到两者的线性关系, 同学们整理公式, 发现以 $\frac{1}{a}$ 为纵轴, 以_____ (选填“ $\frac{1}{m}$ ”或“ m ”)为横轴, 便可得到线性图像。若该线性图像的斜率为 k , 纵截距为 b , 则小车的质量 $M=$ _____ (用字母 k, b 表示)。

四、计算题(共 3 小题,共 40 分)

13. (11 分)如图所示,用活塞将一定质量的理想气体封闭在导热性能良好的竖直汽缸内,已知初始环境温度 $T_0 = 27\text{ }^\circ\text{C}$,活塞距汽缸底部的高度 $h_0 = 27\text{ cm}$,大气压强 $p_0 = 1.0 \times 10^5\text{ Pa}$,活塞面积 $S = 10\text{ cm}^2$, $g = 10\text{ m/s}^2$,不计活塞质量和厚度,汽缸内壁光滑。现将质量 $m = 2\text{ kg}$ 的物体放在活塞上,活塞向下移动。



- (1)求活塞稳定后气体的压强和活塞距汽缸底部的高度;
- (2)活塞稳定后再将环境温度缓慢升高至 $127\text{ }^\circ\text{C}$,若升温过程中气体吸收 20 J 的热量,求该过程中气体的内能变化量。

自主选拔在线
微信号: z122566

自主选拔在线
微信号: z122566

自主选拔在线
微信号: z122566

14. (13 分) 如图所示, 一只可爱的企鹅在倾角为 37° 的冰面上玩耍, 先以恒定的加速度从冰面底部由静止开始沿直线向上“奔跑”, 经 $t=0.8\text{ s}$ 后, 在 $x=0.64\text{ m}$ 处, 突然卧倒以肚皮贴着冰面向前滑行, 最后退滑到出发点。企鹅在滑行过程中姿势保持不变, 企鹅肚皮与冰面间的动摩擦因数恒为 $\mu=0.25$, 已知 $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, 求:



- (1) 企鹅向上“奔跑”的加速度大小 a ;
- (2) 企鹅滑行过程所用的总时间 $t_{\text{总}}$ (结果可用根号表示)。

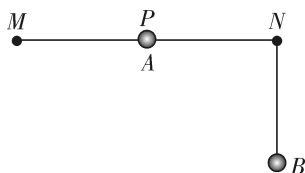
 自主选拔在线
 微信号: z122500

 自主选拔在线
 微信号: z122500

 自主选拔在线
 微信号: z122500

 自主选拔在线
 微信号: z122500

15. (16 分)如图所示,竖直面内处于同一高度的光滑钉子 M 、 N 相距 $2L$ 。带有光滑小孔的小球 A 穿过轻绳,轻绳的一端固定在钉子 M 上,另一端跨过钉子 N 与小球 B 相连, B 球质量为 m 。用手将 A 球托住静止在 M 、 N 连线的中点 P 处,此时 B 球也处于静止状态。放手后, A 球下落的最大高度为 $\frac{4}{3}L$,重力加速度为 g 。求:



- (1) A 球的质量 m_A ;
- (2) A 球下降 $0.75L$ 时的速度大小 v ;
- (3) A 球下落到最低点时绳中张力大小 T 。