

2023 北京九中高三 10 月月考

物 理

2023.10

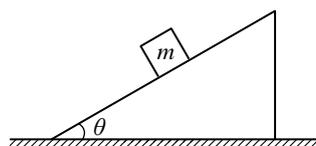
(考试时间：90 分钟，满分：100 分)

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

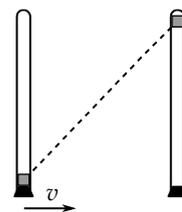
1. 如图所示，质量为 m 的物块静止在倾角为 θ 的斜面上。已知重力加速度为 g ，下列说法正确的是

- A. 物块受到的摩擦力大小为 $mg\cos\theta$
- B. 物块受到的支持力大小为 $mg\sin\theta$
- C. 斜面对物块作用力的方向垂直斜面向上
- D. 斜面对物块作用力的方向竖直向上



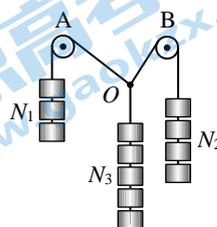
2. 如图所示，竖直放置的两端封闭的玻璃管中注满清水，内有一个红蜡块能在水中匀速上浮。在红蜡块从玻璃管的下端匀速上浮的同时，使玻璃管以速度 v 水平向右匀速运动。红蜡块由玻璃管的下端上升到顶端，所需时间为 t ，相对地面通过的路程为 L 。下列说法正确的是

- A. v 增大时， L 减小
- B. v 增大时， L 增大
- C. v 增大时， t 减小
- D. v 增大时， t 增大



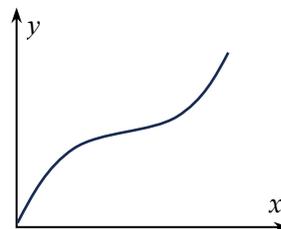
3. 利用如图所示的装置来验证力的平行四边形定则。在竖直木板上钉上白纸，固定两个滑轮 A 和 B（绳与滑轮间的摩擦不计），三根绳子的结点为 O，在左右及中间的绳端分别挂上个数分别为 N_1 、 N_2 和 N_3 的钩码，每个钩码的质量相等。当系统达到平衡时，根据钩码个数可读出三根绳子的拉力大小 F_1 、 F_2 和 F_3 。下列正确的是

- A. 当钩码的个数 $N_1=N_2=N_3=3$ 时可以完成实验
- B. 实验中必须测量出 AO 和 BO 间的角度多少
- C. 实验中不需要记录结点 O 的位置
- D. 实验中必须用天平测出钩码的质量

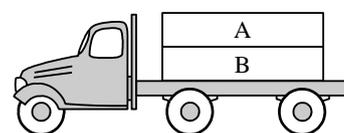


4. 一质点在 xoy 平面内运动的轨迹如图所示，正确的是

- A. 若 x 方向始终匀速，则 y 方向先加速后减速
- B. 若 x 方向始终匀速，则 y 方向先减速后加速
- C. 若 y 方向始终匀速，则 x 方向先减速后加速
- D. 若 y 方向始终匀速，则 x 方向一直加速

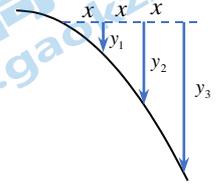


5. 如图所示，钢铁构件 A、B 叠放在卡车的水平底板上，卡车底板和 B 间动摩擦因数为 μ_1 ，A、B 间动摩擦因数为 μ_2 ($\mu_1 > \mu_2$)，卡车刹车的最大加速度为 a ($a > \mu_1 g$)，可以认为最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等。卡车沿平直公路行驶途中遇到紧急情况时，要求其刹车后在 x_0 距离内能安全停下，则卡车行驶的速度不能超过



- A. $\sqrt{2ax_0}$ B. $\sqrt{2\mu_1 gx_0}$ C. $\sqrt{2\mu_2 gx_0}$ D. $\sqrt{(\mu_1 + \mu_2) gx_0}$

6. 在“研究平抛物体的运动”的实验中，验证实验得到的轨迹是否准确可以有这样一种方法：从曲线上某点处画三段连续等长的水平直线，再在该水平线等间距处对应作三条竖直线与曲线交于三点，相应得到三段 y 轴方向的位移 y_1 、 y_2 、 y_3 ，如图所示，若轨迹正确，则三段 y 轴位移之间应满足的关系是



- A. $y_3 = 3y_2 - 3y_1$ B. $y_3 = 2y_2 - y_1$
 C. $y_2 = \frac{y_3 - y_1}{2}$ D. $y_2 = y_3 - y_1$

7. 我国自主研发的空间站“天和”核心舱，绕地球的运行可视为匀速圆周运动。引力常量 G 已知，由下列物理量能计算出地球质量的是

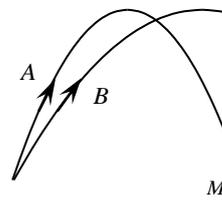
- A. 核心舱的质量和绕地半径 B. 核心舱的质量和绕地周期
 C. 核心舱的绕地角速度和绕地周期 D. 核心舱的绕地线速度和绕地周期

8. 有三颗质量相同的人造卫星 1、2、3，1 是放置在赤道附近还未发射的卫星，2 是靠近地球表面做圆周运动的卫星，3 是在高空的一颗地球同步卫星。比较 1、2、3 三颗人造卫星的运动周期 T 、线速度 v 、角速度 ω 和向心力 F ，下列判断正确的是

- A. $T_1 < T_2 < T_3$ B. $\omega_1 = \omega_3 < \omega_2$ C. $v_1 = v_3 < v_2$ D. $F_1 > F_2 > F_3$

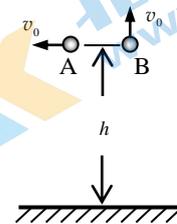
9. 从水平地面上同一位置抛出两小球 A 、 B ，分别落在地面上的 M 、 N 点，两小球运动的最大高度相同。空气阻力不计，从小球抛出到落地的过程中，下列说法正确的是

- A. A 比 B 的加速度大
 B. B 的飞行时间比 A 的长
 C. A 在最高点的速度比 B 在最高点的速度大
 D. 两小球的速度变化量相等



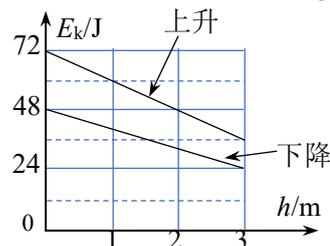
10. 两个完全相同的小球 A 、 B ，在同一高度处以相同大小的初速度 v_0 分别水平和竖直向上抛出，不计空气阻力，下列正确的是

- A. 两小球落地时的速度相同
 B. 两小球落地时，重力的瞬时功率相同
 C. 从开始运动至落地，两小球动能的变化相同
 D. 从开始运动至落地，两小球动量的变化相同

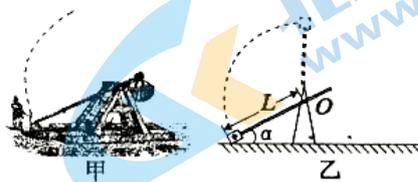


11. 将质量为 1kg 的物体从地面竖直向上抛出，一段时间后物体又落回抛出点。在此过程中物体所受空气阻力大小不变，其动能 E_k 随距离地面高度 h 的变化关系如图所示。取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，下列说法正确的是

- A. 物体能上升的最大高度为 3m
 B. 物体受到的空气阻力大小为 2N
 C. 上升过程中物体加速度大小为 10m/s^2
 D. 下落过程中物体阻力做功为 -24J

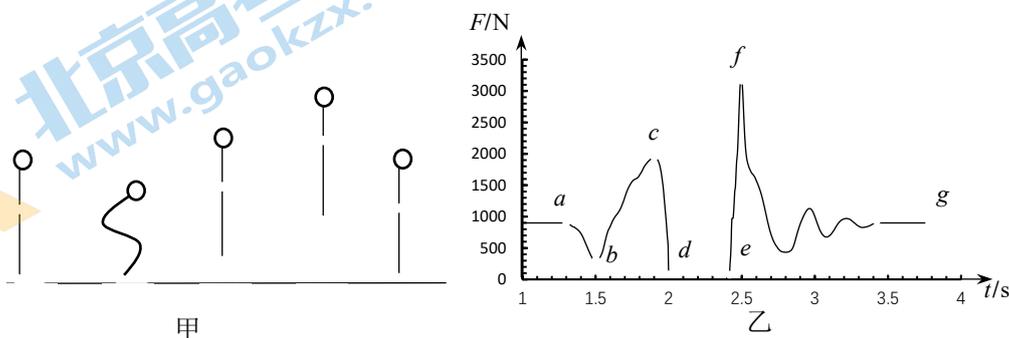


12. 如图甲所示装置是一种大型抛石机，图乙是其工作原理的简化图。将质量 $m=10\text{kgm} = 10\text{kg}$ 的石块，装在与转轴 O 相距 $L=4.8\text{mL} = 5\text{m}$ 的长臂末端口袋中，最初静止时长臂与水平面的夹角 $\alpha=30^\circ$ ，发射时对短臂施力使长臂转到竖直位置时立即停止运动，石块靠惯性被水平抛出，落在水平地面上。若石块落地位置与抛出位置间的水平距离 $x=19.2\text{ms} = 20\text{m}$ ，不计空气阻力， g 取 10m/s^2 ，正确的选项是



- A. 石块抛出后运动时间为 12s
 B. 石块被抛出瞬间的速度大小为 12m/s
 C. 石块即将落地时重力的瞬时功率为 1200W
 D. 石块落地的瞬时速度大小为 16m/s

13. 图甲是某人站在接有传感器的力板上做下蹲、起跳和回落动作的示意图，图中的小黑点表示人的重心。图乙是力板所受压力随时间变化的图象，取重力加速度 g 为 10m/s^2 。根据图象分析可知



- A. 人的重力可由 b 点读出，约为 300N
 B. b 到 c 的过程中，人先处于超重状态再处于失重状态
 C. 人在双脚离开力板的过程中，重力的冲量约为 $360\text{N}\cdot\text{s}$
 D. 人在 b 点对应时刻的加速度大于在 c 点对应时刻的加速度

14. 在晴朗的夜晚，把相机固定在合适的位置，将各个时刻的星空照片持续拍摄下来，后期处理时，将这些照片重叠合放在一起，就可以观察到星星们划过夜空的轨迹，这就是星轨图。已知地轴的延长线通过北极星附近。如图，是在北京拍摄的星轨图。关于星轨图，下列说法正确的是

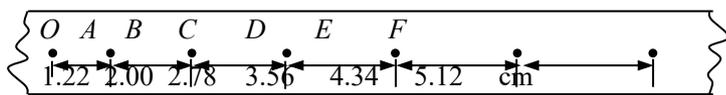


- A. 星星在夜空中留下圆形轨道，表明一切天体都围绕地球旋转，地球是宇宙的中心
 B. 把所有星星的星轨图补充完整，会近似得到一系列同心圆，其圆心在北极星附近
 C. 若同一天在南京拍摄，则同一颗星星的星轨半径变大约 2 倍
 D. 测得某星星的圆弧形星轨对应圆心角为 10° ，则该照片连续拍摄时间约为 20 分钟

第二部分 本部分共 6 小题，共 58 分

15. 某次实验利用 50Hz 打点计时器得到的一条匀加速直线运动的纸带，从 O 点开始每 5 点取一个测量点，分别为 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F ，各点间距如图。则纸带的加速度 $a=$ _____ m/s^2 ， $v_B=$ _____ m/s 。

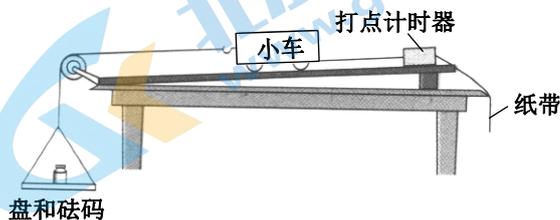
(结果均保留两位有效数字)



16. 利用如图所示装置做“验证牛顿第二定律”的实验。

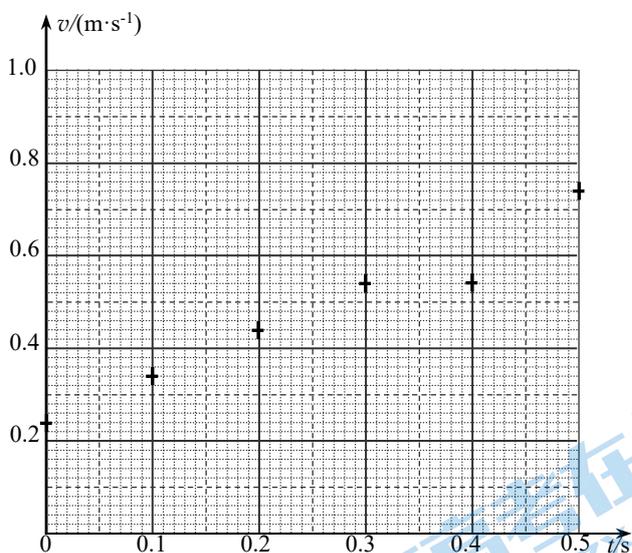
①除了图中所给的器材以及交流电源和导线外，在下列器材中，还必须使用的两种器材是_____。

- A. 秒表
- B. 天平(含砝码)
- C. 弹簧测力计
- D. 刻度尺



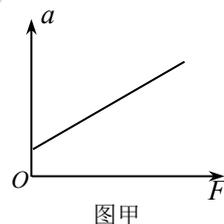
②实验平衡摩擦力时。按图把实验器材安装好，先不挂重物，将小车放在木板上，后面固定一条纸带，纸带穿过打点计时器。用垫块把木板一端垫高，接通打点计时器，让小车以一定初速度沿木板向下运动，并不断调节木板的倾斜度，直到小车拖动纸带沿木板做_____运动。

③甲同学利用 $v-t$ 图像求出每条纸带对应的加速度。他在处理其中一条纸带时，求出每个计数点对应的速度，并将各点的速度都标在了如图所示的坐标系中。请在坐标系中作出小车运动的 $v-t$ 图像，并利用图像求出小车此次运动的加速度 $a =$ _____ m/s^2 (结果保留两位有效数字)。

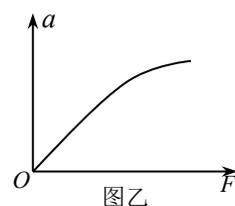


④乙同学在验证小车加速度 a 与所受拉力 F 的关系时，根据实验数据作出的 $a-F$ 图像如图甲所示。发现图线不过原点，原因可能是_____。

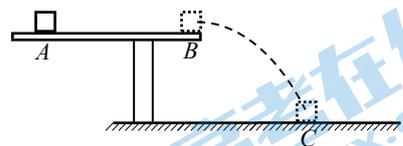
- A. 木板一端垫得过高
- B. 木板一端垫得过低
- C. 盘和砝码的总质量太大了
- D. 盘和砝码的总质量太小了



⑤丙同学作出的 $a-F$ 图像如图乙所示。发现图线有一段是曲线，请帮他分析曲线弯曲的原因，并提出实验改进意见。



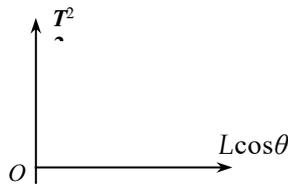
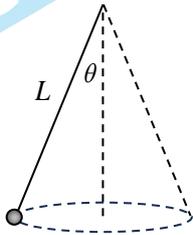
17. (9分) 如图所示, 质量 m 为 2.0kg 的木块放在水平桌面上的 A 点, 以初速度 $v_0=5\text{m/s}$ 在桌面上沿直线向右运动, 运动到桌边 B 点后水平滑出落在水平地面 C 点。已知木块与桌面间的动摩擦因数为 0.20 , 桌面距离水平地面的高度 h 为 1.25m , A 、 B 两点的距离为 $L=4.0\text{m}$, g 取 10m/s^2 。不计空气阻力, 求



- (1) 木块滑动到桌边 B 点时的速度大小 v_B ;
- (2) B 、 C 两点间的水平距离 x_1 。
- (3) 木块运动到 C 点速度 v_C 的大小和方向。

18. (9分) 如图所示, 轻细线与竖直方向夹角为 θ , 长为 L , 下端悬挂质量为 m 的小球, 小球在水平面内做匀速圆周运动, 将小球视为质点, 忽略小球运动中受到的阻力, 重力加速度为 g 。求

- (1) 轻细线对小球的拉力 T ;
- (2) 小球匀速圆周运动的周期 T , 描绘 $T^2-L\cos\theta$ 图像;
- (3) 在半个周期时间内, 合外力对小球的冲量 $I_{\text{合}}$ 的大小。



19. (10分) 已知万有引力常数 G , 地球半径 R_0 , 地球表面重力加速度 g_0 。求

- (1) 地球的质量 M ;
- (2) 第一宇宙速度 v_1 的大小;
- (3) 若取离地球无穷远处为引力势能的零势点, 则距离地球球心 r 处质量为 m 的物体引力势能为

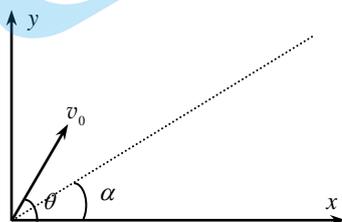
$$E_p = -G \frac{Mm}{r}, \text{ 求从地球表面发射能脱离地球引力范围所需的最小速度 } v_2 \text{ 的大小.}$$

20. (12分) 如图所示, 某迫击炮发射炮弹的发射角为 θ , 发射速率为 v_0 , 重力加速度为 g , 忽略一切阻力。

(1) 若以 O 点为坐标原点, 水平向右为 x 轴正方向, 竖直向上为 y 轴正方向, 求炮弹飞行的轨迹方程。

(2) 炮弹飞行的最大高度 h_m 和离发射点的最远距离 x_m

(3) 若在山脚下向倾角为 $\alpha=37^\circ$ 的山坡 (图中虚线) 上发射炮弹, 炮弹的发射角 $\theta=53^\circ$, 初速度 $v_0=200\text{m/s}$, g 取 10m/s^2 , 求炮弹落点到发射点的距离 L 。



参考答案

1-14. DBABC ADBDC BCCB

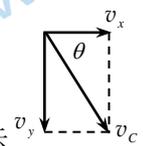
15. 0.78 0.24 (4分)

16. ①BD; ②匀速直线; ③1.0, 直线略要求尺子作图; ④A, ⑤原因: 盘和砝码的质量未远远小于小车质量。建议: 实验中保持盘和砝码的质量远远小于小车质量。(4分)

17. (1) 由题意
$$\begin{cases} \mu mg = ma \\ v_B^2 - v_0^2 = -2aL \end{cases}$$
 解得 $v_B = 3\text{m/s}$ (3分)

(2) B、C间平抛运动
$$\begin{cases} h = \frac{1}{2}gt^2 \\ x_1 = v_B t \end{cases}$$
 解得 $\begin{cases} t = 0.5\text{s} \\ x_1 = 1.5\text{m} \end{cases}$ (3分)

(3)
$$\begin{cases} v_x = v_B \\ v_y = gt \\ v_c = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \end{cases}$$
 解得 $v_c = \sqrt{34}\text{m/s}$,

方向如图所示  v_c 与水平方向成夹角 θ , $\theta = \arctan \frac{5}{3}$ (3分)

18. (1) 由受力分析得 $T = \frac{mg}{\cos \theta}$ (3分)

(2) 由受力分析得 $mg \tan \theta = mL \sin \theta \frac{4\pi^2}{T^2}$ 解得 $T = 2\pi \sqrt{\frac{L \cos \theta}{g}}$, 直线略要求尺子作图; (3分)

(3) 半个周期速度反向,
$$\begin{cases} I_{\text{合}} = mv - (-mv) \\ mg \tan \theta = m \frac{v^2}{L \sin \theta} \end{cases}$$
 解得 $I_{\text{合}} = 2m\sqrt{gL \tan \theta \sin \theta}$ (3分)

19. (1) 由 $G \frac{Mm}{R_0^2} = mg_0$ 解得 $M = \frac{g_0 R_0^2}{G}$ (3分)

(2) 由 $mg_0 = m \frac{v_1^2}{R_0}$ 解得 $v_1 = \sqrt{g_0 R_0}$ (3分)

(3) 由机械能守恒 $\frac{1}{2}m_2^2 + -G \frac{Mm}{R_0} = 0 + 0$ 解得 $v_2 = \sqrt{2g_0 R_0}$ (3分)

20. (1) 由题
$$\begin{cases} x = v_0 \cos \theta \cdot t \\ y = v_0 \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2}gt^2 \end{cases}$$
 解得 $y = x \tan \theta - \frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \theta}$ (5分)

(2) 由题
$$\begin{cases} (v_0 \sin \theta)^2 = 2gh_m \\ x = v_0 \cos \theta \cdot \frac{2v_0 \sin \theta}{g} \end{cases}$$
 解得 $\begin{cases} h_m = \frac{(v_0 \sin \theta)^2}{2g} \\ x = \frac{2v_0^2 \sin \theta \cos \theta}{g} \end{cases}$ (4分)

$$(3) \text{ 由 } \begin{cases} \frac{y}{x} = \tan \alpha \\ y = x \tan \theta - \frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \theta} \end{cases} \text{ 解得 } \begin{cases} x = 1680\text{m} \\ L = \frac{x}{\cos \alpha} \end{cases} \text{ 得 } L=2100\text{m} \text{ (3分)}$$



关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

