

2025-2026 学年山西省太原师范学院附属中学高二（上）开学考试

物理试卷（分班考）

一、单选题：本大题共 7 小题，共 28 分。

1. 跑酷运动被称为“现代轻功”，跑酷运动员在经过严格训练后，可以从很高的高度跳下而不受伤，他们从高处跳下来一般都是采取翻滚着地的技巧，请问翻滚着地目的是()

- A. 单单为了炫酷，花里胡哨
- B. 减小着地过程运动员的动量变化量
- C. 延长跟地面的作用时间，减小运动员的合冲量
- D. 延长跟地面的作用时间，减小运动员所受合力



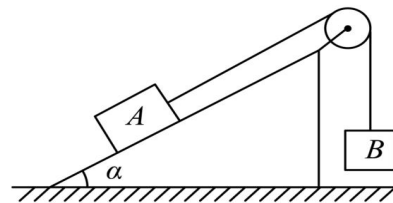
2. 北京时间 2025 年 1 月 21 日 1 时 12 分，经过约 8.5 小时的出舱活动，神舟十九号乘组航天员蔡旭哲、宋令东、王浩泽密切协同，在空间站机械臂和地面科研人员的配合支持下，完成了空间站空间碎片防护装置安装、舱外设备设施巡检等任务。已知空间站绕地球一圈的时间大约为 90 分钟。以下说法正确的是()

- A. 航天员相对空间站静止时，所受合外力为零
- B. 空间站的运行速度小于同步卫星运行速度
- C. 航天员在出舱活动期间最多可能看到 5 次日出
- D. 空间站的向心加速度大于地球上建筑物的向心加速度



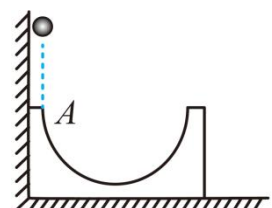
3. 如图所示，A 是一质量为 M 的盒子，B 的质量为 $\frac{3}{4}M$ ，用细绳相连，跨过光滑的定滑轮，A 置于倾角为 $\alpha = 30^\circ$ 的斜面上，B 悬于斜面之外，处于静止状态，现使斜面倾角 α 逐渐增大，整个系统始终保持静止，则在增大倾角的过程中()

- A. A 对斜面的压力增大
- B. 绳子拉力保持不变
- C. A 所受的摩擦力增大
- D. A 所受的摩擦力先增大后减小



4. 如图所示，一内外侧均光滑的半圆柱槽置于光滑的水平面上。槽的左侧靠在竖直墙壁。现让一小球(可认为质点)自左端槽口 A 点的正上方从静止开始下落，与半圆槽相切并从 A 点进入槽内，则下列说法正确的是()

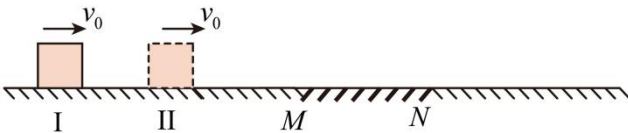
- A. 小球在槽内运动的全过程中，小球与槽组成的系统水平方向上的动量守恒
- B. 小球在槽内运动的全过程中，斜槽对小球的支持力不做功
- C. 小球在槽内运动的全过程中，小球与槽组成的系统机械能守恒
- D. 小球离开右侧槽口以后，将做竖直上抛运动



5. 一辆小汽车在水平路面上由静止沿直线启动, 在 $0 \sim t_1$ 时间内做匀加速直线运动, t_1 时刻达到速度 v_1 , 并达到额定功率, 之后保持以额定功率运动。汽车的质量为 m , 汽车受到地面的阻力为车重力的 k 倍, 重力加速度 g 及上述物理量均已知, 若想要知道该汽车从静止加速到最大速度经过的位移, 还需要知道以下哪个物理量()

- A. 汽车在 $0 \sim t_1$ 时间内的牵引力 F B. 汽车的额定功率 P
 C. 汽车的最大速度 v_m D. 汽车加速到最大速度的时刻 t_2

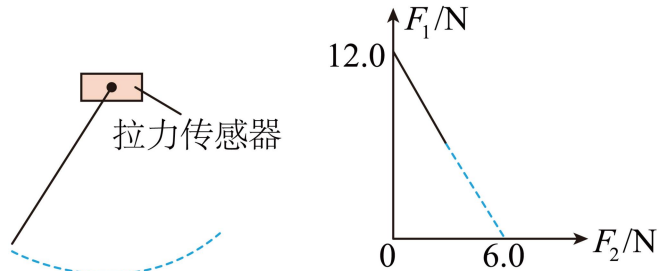
6. 如图所示, 质量为 m 的滑块(视为质点)与水平面上 MN 段的动摩擦因数为 μ_1 , 与其余部分的动摩擦因数为 μ_2 , 且 $\mu_1 > \mu_2$ 。第一次, 滑块从 I 位置以速度 v_0 向右滑动, 通过 MN 段后停在水平面上的某一位置, 整个运动过程中, 滑块的位移大小为 x_1 , 所用时间为 t_1 ; 第二次, 滑块从 II 位置以相同速度 v_0 向右滑动, 通过 MN 段后停在水平面上的另一位置, 整个运动过程中, 滑块的位移大小为 x_2 , 所用时间为 t_2 。忽略空气阻力, 则()



- A. $t_1 < t_2$ B. $t_1 > t_2$ C. $x_1 > x_2$ D. $x_1 < x_2$

7. 宇航员在空气稀薄的某星球上用一根不可伸长轻绳一端连接固定的拉力传感器, 另一端连接质量为 $0.5kg$ 的小钢球, 如图所示。多次拉起小钢球使绳伸直至不同位置并由静止释放, 每次释放后小球均在竖直平面内摆动, 拉力传感器分别记录下每次释放小钢球后, 小钢球在竖直平面内摆动过程中绳子拉力的最大值 F_1 和最小值 F_2 。做出 $F_1 - F_2$ 图像, 根据图像判断下列说法正确的是()

- A. 增大小球质量, $F_1 - F_2$ 图像斜率会变大
 B. 随着释放高度增加, F_1 与 F_2 的差值不变
 C. 该星球表面的重力加速度为 $6m/s^2$
 D. 该星球表面的重力加速度为 $8m/s^2$



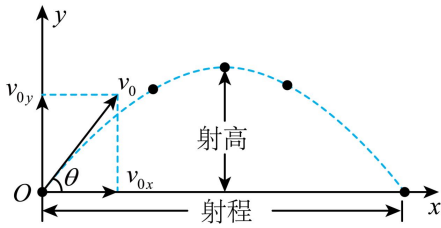
二、多选题: 本大题共 3 小题, 共 18 分。

8. 2023 年 2 月 10 日消息, 科学家发现了离地球仅 31 光年的一颗宜居行星。考虑到它明显宜居的环境, 在遥远的未来, 它可能会成为人类新家的重点备选。关于天体运动、开普勒行星运动的三大定律, 下列说法正确的是()

- A. 开普勒把天空中的现象与地面上的现象统一起来, 成功解释了天体运行的规律
 B. 开普勒行星运动定律也适用于月球绕地球的运动
 C. 开普勒第三定律 $\frac{a^3}{T^2} = k$ 中, k 值只与中心天体的质量有关
 D. 若地球静止卫星轨道半径为某低轨卫星的 8 倍, 则该低轨卫星绕地球一圈需要的时间约为 $3h$



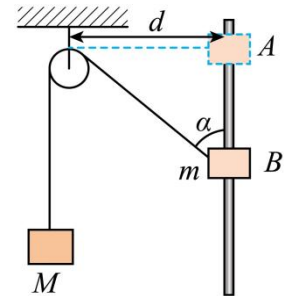
9. 某物体做斜抛运动的轨迹如图所示，图中初速度 v_0 和初速度与水平方向的夹角 θ 均为已知量，重力加速度大小为 g ，不计空气阻力，下列说法正确的是()



- A. 该火药的射高为 $\frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$
- B. 该火药的射高为 $\frac{v_0^2 \cos^2 \theta}{2g}$
- C. 若斜抛运动的初速度 v_0 大小不变，抛射角 θ 改变，则该火药射程的最大值为 $\frac{2v_0^2}{g}$
- D. 若斜抛运动的初速度 v_0 大小不变，抛射角 θ 改变，则该火药射程的最大值为 $\frac{v_0^2}{g}$

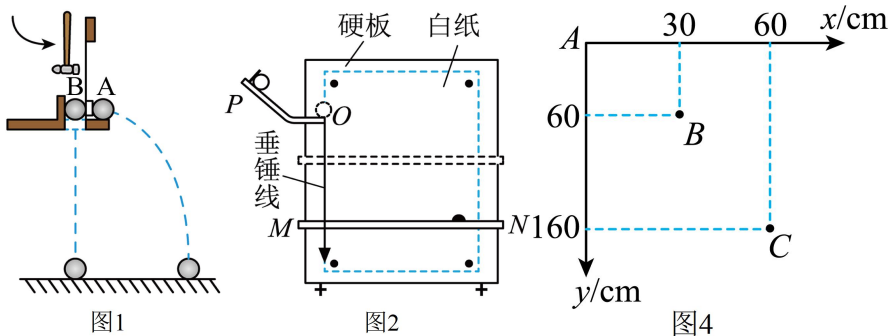
10. 如图所示，质量为 m 的小物块(可视为质点)套在固定的光滑竖直杆上，一足够长且不可伸长的轻绳一端与小物块相连，另一端跨过光滑的定滑轮与质量为 M 的重物相连，已知 $M = 4m$ ， $\alpha = 53^\circ$ 。与定滑轮等高的A点离定滑轮的水平距离 $d = 4m$ ，定滑轮大小及质量可忽略。现将小物块从B点由静止释放上升到A点的过程中($\sin 53^\circ = 0.8$ ， $\cos 53^\circ = 0.6$ ， g 取 $10m/s^2$)，下列说法正确的是()

- A. 重物下降的高度为 $3m$
- B. 当小物块在A点时，重物的速度为零
- C. 当小物块在A点时，小物块的速度为 $\sqrt{5}m/s$
- D. 当小物块在A点时，小物块的速度为 $2\sqrt{5}m/s$



三、实验题：本大题共 2 小题，共 22 分。

11. 平抛运动的轨迹是曲线，比直线运动复杂。我们可以按照把复杂的曲线运动分解为两个相对简单的直线运动的思路，分别研究物体在竖直方向和水平方向的运动特点。



(1)如图 1 所示,用小锤打击弹性金属片, A 球沿水平方向抛出,同时 B 球由静止自由下落,可观察到两小球同时落地;改变小球距地面的高度和打击的力度,多次实验,都能观察到两小球同时落地。根据实验,可判断出 A 球_____。

- A.在竖直方向做自由落体运动 B.在水平方向做匀速直线运动

(2)如图 2 所示,将白纸和复写纸对齐重叠并固定在竖直的硬板上。钢球沿斜槽轨道 PO 滑下后从 O 点飞出,落在水平挡板 MN 上,会在白纸上挤压出一个痕迹点。移动挡板,重新释放钢球,如此重复,白纸上将留下一系列痕迹点。

①为保证钢球是从 O 点飞出的初速度是一定的平抛运动,下列实验条件必须满足的是_____。

- A.斜槽轨道光滑 B.斜槽轨道末段水平 C.每次从斜槽上相同位置无初速释放钢球

②另一位同学做实验时,忘记标记平抛运动的抛出点 O ,只记录了 A 、 B 、 C 三点,便取 A 点为坐标原点,建立了如图 4 坐标系。轨迹上三点坐标值图中已标出。根据图中数据判断, A 点_____(填“是”或“不是”)平抛运动的抛出点。小球平抛的初速度为_____ m/s ,小球抛出点的坐标为(_____ cm , _____ cm)。(取 $g = 10m/s^2$,计算结果均保留两位有效数字)。

12. 某同学计划通过重锤下落来验证机械能守恒定律,需要测量重锤由静止下落到某点时的瞬时速度 v 和下落高度 h 。

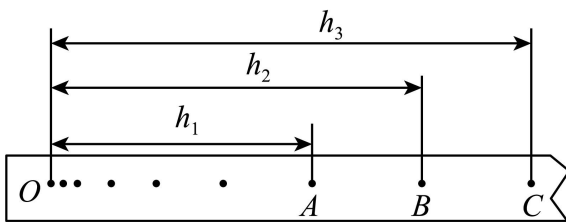
(1)本实验中,除了电源、电火花打点计时器、纸带、铁架台、重锤外,还必须选用的一种器材是_____

- A.秒表 B.天平 C.刻度尺

(2)关于本实验,下列说法正确的是_____

- A.电火花打点计时器的工作电压为直流 $220V$
 B.可以用公式 $v = gt$ 或 $v = \sqrt{2gh}$ 来计算重锤在某点的速度
 C.安装打点计时器时,应使两个限位孔处于同一竖直线上

(3)图甲所示是实验中得到的一条纸带, O 点是打下的第一个点。在纸带上选取三个相邻的计数点 A 、 B 、 C (每相邻两个计数点间还有一个点未标出),测得它们到 O 点的距离分别为 h_1 、 h_2 、 h_3 。已知当地重力加速度为 g ,电源频率为 f 。设重锤的质量为 m 。则在打下 B 点时重锤的动能 $E_k =$ _____ ; (用题中给出的物理量表示)



甲

(4)经过计算,发现在打下 B 点时重锤的动能 E_k 大于 mgh_2 ,造成这个结果的原因可能是_____。

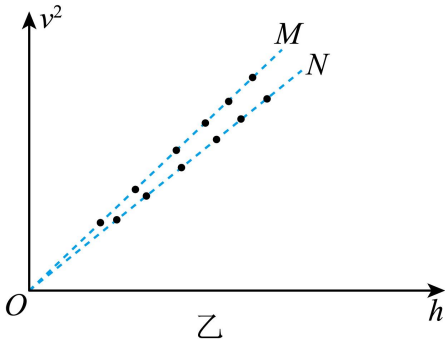
A.存在空气阻力和摩擦力

B.先释放纸带后接通电源

C.打点计时器的工作电压偏高

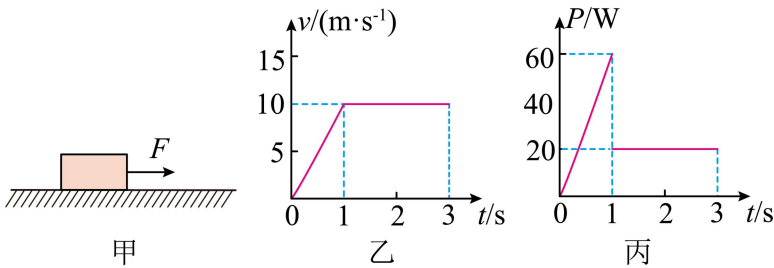
D.实际电源的频率比 f 小

(5)该同学选用两个质量相同、材料不同的重物 M 和 N 分别进行实验，多次记录下落高度 h 并计算对应的速度大小 v ，作出的 $v^2 - h$ 图像如图乙所示。对比图像分析可知，选重物_____ (选填“ M ”或“ N ”)进行实验误差较小。



四、计算题：本大题共 3 小题，共 32 分。

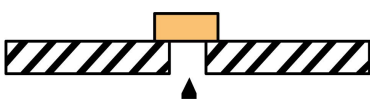
13. 如图甲所示，放在粗糙水平地面上物体受到水平拉力 F 的作用，在 $0 \sim 3s$ 内物体的速度 v 与时间 t 的关系图像如图乙所示，拉力 F 的功率 P 与时间 t 的关系图像如图丙所示。求：



(1) $0 \sim 3s$ 内拉力 F 做的功及摩擦力的大小；

(2)物体的质量及其在 $0 \sim 1s$ 内受到的拉力大小。

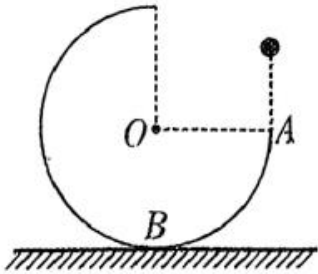
14. 如图，在有圆孔的水平支架上放置一物块，玩具子弹从圆孔下方竖直向上击中物块中心并穿出，穿出后物块和子弹上升的最大高度分别为 h 和 $8h$ 。已知子弹的质量为 m ，物块的质量为 $4m$ ，重力加速度大小为 g ；在子弹和物块上升过程中，子弹所受阻力忽略不计，物块所受阻力大小为自身重力的 $\frac{1}{8}$ 。子弹穿过物块时间很短，不计物块厚度的影响，求



(1)子弹击中物块前瞬间的速度大小；

(2)子弹从击中物块到穿出过程中，系统损失的机械能。

15. 如图所示，一半径为 $R = 1m$ 的四分之三竖直光滑圆轨道被固定在水平地面上， B 点为轨道最低点， A 点与圆心 O 等高。质量为 $m = 1kg$ 的小球(可视为质点)在 A 点正上方 $h = 0.75m$ 处静止释放，下落至 A 点时进入圆轨道，重力加速度 g 取 $10m/s^2$ ，不计空气阻力，求：



- (1) 小球在 A 点受到轨道的弹力大小；
- (2) 小球在 B 点对轨道的压力；
- (3) 小球上升过程中距地面的最大高度。

参考答案

1.D

2.D

3.B

4.C

5.D

6.A

7.D

8.BC

9.AD

10.BD

11.(1)A

(2) BC 不是 1.5 -30 -20

12.(1)C

(2)C

(3) $\frac{m(h_3-h_1)^2 f^2}{32}$

(4)BD

(5)M

13.解: (1)由图丙可知 $0 \sim 3s$ 内拉力 F 做的功 $W = \left[\frac{60}{2} \times 1 + 20 \times (3 - 1) \right] = 70J$

由图乙可知 $1s$ 到 $3s$ 内, 物体匀速运动, 故拉力 F 与摩擦力 f 等大, 根据 $P = Fv$

结合图丙数据, 可知拉力 $F = \frac{P}{v} = \frac{20}{10}N = 2N$

故摩擦力大小为 $2N$ 。

(2)由图乙可知从 0 到 $1s$ 内物体做匀加速运动, 该段时间内, 由动能定理有 $W_F - fx = \frac{1}{2}mv^2$

其中 $W_F = \left(\frac{60}{2} \times 1 \right)J = 30J, x = \left(\frac{10}{2} \times 1 \right)m = 5m, v = 10m/s$

联立解得 $m = 0.4kg$

从 0 到 $1s$ 内, 对物体有 $F' - f = ma$

$$\text{其中 } a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10-0}{1-0} m/s^2 = 10m/s^2$$

联立解得拉力大小 $F' = 6N$

14.(1)子弹射穿木块后子弹和木块的速度分别为 $v_1^2 = 2g \cdot 8h$

$$v_2^2 = 2a \cdot h$$

$$\text{其中 } 4mg + \frac{1}{8} \cdot 4mg = 4ma$$

子弹射穿木块过程由动量守恒 $mv_0 = mv_1 + 4mv_2$

$$\text{解得 } v_0 = 10\sqrt{gh}$$

(2)子弹从击中物块到穿出过程中，系统损失的机械能

$$\Delta E = \frac{1}{2}mv_0^2 - \left(\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \cdot 4mv_2^2\right) = 37.5mgh$$

15.解：(1)设小球到A点时速度为 v ，由动能定理有 $mgh = \frac{1}{2}mv^2$

$$\text{解得 } v = \sqrt{15}m/s$$

在A点，弹力提供小球的向心力，故小球在A点受到轨道的弹力大小 $N = m\frac{v^2}{R} = 15N$

(2)设小球到B点时速度为 v_B ，由动能定理有 $mg(h+R) = \frac{1}{2}mv_B^2$

$$\text{小球在B点有 } N_1 - mg = m\frac{v_B^2}{R}$$

联立解得小球在B点受到轨道的弹力大小 $N_2 = 45N$

根据牛顿第三定律可知小球在B点对轨道的压力大小为 $45N$ ，方向竖直向下。

(3)设小球上升过程中即将脱离轨道的位置与圆心的连线和竖直方向的夹角为 θ ，根据机械能守恒

$$\text{有 } \frac{1}{2}mv^2 + mgR(1 + \cos\theta) = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\text{此时有 } mg\cos\theta = m\frac{v^2}{R}$$

$$\text{联立解得 } v = \sqrt{5}m/s, \cos\theta = \frac{1}{2}$$

之后小球做斜上抛运动，竖直速度减为零时，有 $y = \frac{(v_0\sin\theta)^2}{2g} = \frac{3}{16}m$

所以小球上升的最大高度为 $h = R(1 + \cos\theta) + y = \frac{27}{16}m$