

雅礼中学 2025 年下学期第二次质量检测试卷

高一物理

考试时间：75 分钟 分值：100 分

命题人：刘韬、李锐波 审题人：刘栋、方阳

一、单选题(本题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。)

1. “判天地之美，析万物之理”，物理学史就是人类对自然界各种物理现象认识的发展史。关于物理学史、物理思想与方法，下列说法错误的是()

- A. 重心、合力的概念都体现了等效思想
- B. 将研究对象视为质点运用了理想模型法
- C. 伽利略在实验室通过实验证明：力不是维持物体运动的原因
- D. 牛顿在前人研究的基础之上提出了牛顿第一定律，也叫惯性定律

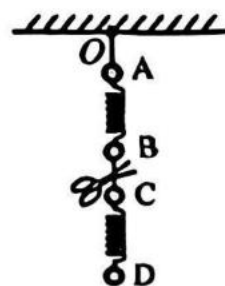
2. phyphox 软件可以利用智能手机内的多种传感器，帮助我们完成各种各样的物理实验。某同学打开软件中的加速度传感器，把手机水平托在手上并使屏幕朝上，从静止站立状态开始做下蹲和起立的动作，传感器记录了该过程中竖直方向(z 轴，竖直向上为正)的运动数据，如图所示，下列说法正确的是()

- A. 0-2s 内，速度方向发生了变化
- B. 0-4s 内，该同学完成了两次完整的蹲起动作
- C. 下蹲过程中手机处于失重，起立过程处于超重
- D. 若手机质量 200g，蹲起过程中手机所受手的支持力最多不超过 3.5N

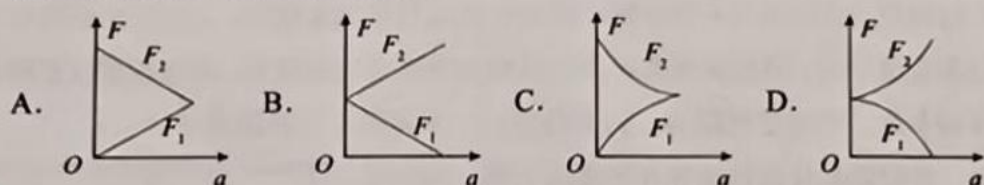
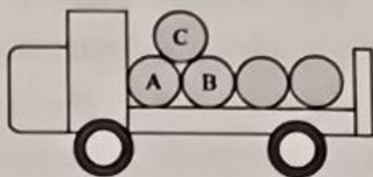


3. 如图所示，质量分别为 m 、 $2m$ 、 m 、 $2m$ 的四个小球 A、B、C、D，通过细线或轻弹簧互相连接，悬挂于 O 点，处于静止状态，重力加速度为 g 。若将 B、C 间的细线剪断，则剪断瞬间 B 和 C 的加速度大小分别为()

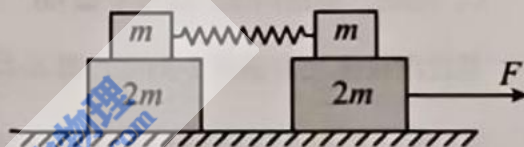
- A. $1.5g$ ， g
- B. $1.5g$ ， $3g$
- C. $3g$ ， $2g$
- D. g ， $3g$



4. 如图所示, 一辆货车运载着圆柱形光滑的空油桶, 在车厢底, 一层油桶平整排列, 相互紧贴并被牢牢固定, 上层只有桶 C, 静止在桶 A、B 之间, 没有用绳索固定。汽车向左加速运动时桶 C 受到桶 A 和桶 B 的支持和汽车一起保持相对静止。则 A 对 C 的支持力 F_1 和 B 对 C 的支持力 F_2 大小随汽车加速度 a 变化的图像为 ()



5. 如图所示: 光滑水平面上放置质量分别为 m 和 $2m$ 的四个木块, 其中两个质量为 m 的木块间用一根劲度系数为 k 的轻弹簧相连, 木块间的最大静摩擦力是 μmg 。现用水平拉力 F 拉其中一个质量为 $2m$ 的木块, 使四个木块以同一加速度运动, 下列说法正确的是 ()



A. 弹簧的最大伸长量为 $\frac{3\mu mg}{4k}$

B. 若突然撤去拉力, 则撤去拉力的瞬间四个木块的加速度不变

C. 若突然撤去拉力, 则撤去拉力的瞬间左边两个木块的加速度不变, 右边两个木块的加速度变小

D. 若突然撤去拉力, 则撤去拉力的瞬间右边两个木块之间的摩擦力的大小变为原来的一半, 方向与撤去拉力之前相反

6. 如图甲为通过传送带输送小麦的示意图, 麦粒离开传送带后可视为竖直下落, 形成的麦堆为圆锥状, 如图乙所示。麦粒间的动摩擦因数为 μ , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 单个麦粒的体积、形状均近似相同, 不考虑麦粒的滚动。已知麦堆的总体积为 V_0 , 圆锥体的体积公式为 $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$ (其中 r 为圆锥体底面圆半径, h 为圆锥体的高度), 则麦堆高度的最大值为 ()

A. $\sqrt{\frac{3V_0\mu}{\pi^3}}$

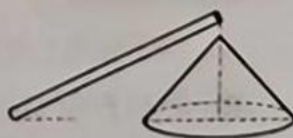
B. $\sqrt{\frac{3V_0\mu^2}{\pi}}$

C. $\sqrt{\frac{3V_0}{\pi\mu^3}}$

D. $\sqrt{\frac{3V_0}{\pi^3\mu^3}}$



甲



乙

二、选择题（本题共4小题，每小题5分，共20分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得5分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。）

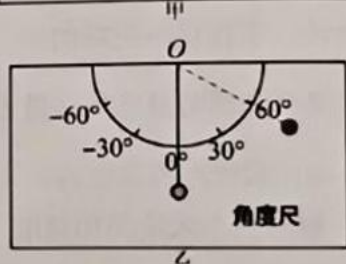
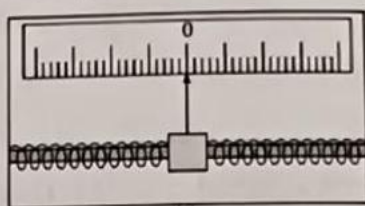
7. 某学习小组设计了两种“水平加速度测量仪”。甲测量仪（图甲）由质量为 m 的小滑块和两根劲度系数均为 k 的轻弹簧组成，滑块可在光滑水平杆上滑动，弹簧另一端固定在外壳上。静止时两弹簧处于原长，滑块指针指在 0 刻度。运动时弹簧始终在弹性限度内，通过刻度尺可测出小滑块相对 0 刻度位置。乙测量仪（图乙）用细线悬挂质量为 m 的小球，静止时悬线与 0 刻度重合。运动时小球摆动平面与刻度盘平行，通过刻度盘可测出悬线与竖直方向的夹角。将两测量仪正确放置在列车内，忽略空气阻力。待其稳定后，下列说法正确的是（ ）

A. 若甲测量仪指针指在 0 刻度线右侧，则列车加速度方向为水平向右

B. 若将乙测量仪角度值标定为对应的加速度值则加速度的刻度值随角度非均匀变化

C. 如图乙虚线所示，摆线右偏 60° ，对应甲测量仪滑块应往右偏离零刻度距离 $d = \frac{\sqrt{3}mg}{2k}$

D. 甲、乙测量仪换用质量为 $\frac{m}{2}$ 的小滑块或小球时，则其加速度刻度需都需要重新标定



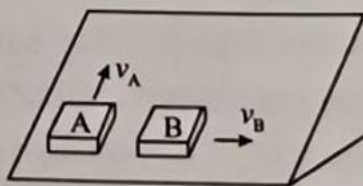
8. 如图所示，水平地面上固定一粗糙斜面体，A、B 两完全相同的物体分别受到平行于斜面的拉力。在拉力的作用下，A 物体沿斜面向上做匀速直线运动，B 物体平行于斜面底端做匀速直线运动，将 A、B 两物体的受力进行比较，则（ ）

A. 两物体受到的摩擦力大小相同

B. 物体 B 受到的摩擦力更大

C. 物体 A 受到的拉力更小

D. 物体 B 受到的拉力更小



9. 一只气球以 10m/s 的速度匀速上升，某时刻在气球正下方距气球 6m 处有一小石子以 20m/s 的初速度竖直上抛，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，不计空气阻力，则以下说法正确的是（ ）

A. 石子能追上气球

B. 若石子与气球相距 5m ，石子能追上气球

C. 若气球速度改为 9m/s ，其余条件不变，则石子抛出后 1s 末恰好追上气球

D. 改变石子初速度，石子和气球不可能相遇两次

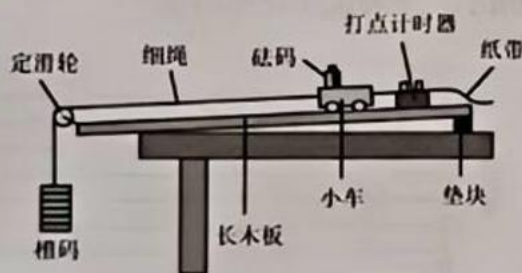
10. 如图所示为机械手抓取篮球的照片。为便于研究，将机械手简化为只有三根“手指”有力的作用。抓取点对称分布在同一水平面内，抓取点与球心的连线与该水平面夹角为 α ，“手指”与篮球之间的动摩擦因数为 μ ，篮球的重力大小为 G ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。下列说法正确的是（ ）



- A. 只要“手指”对篮球的压力足够大， α 不论取何值都能将篮球抓起
- B. 若 μ 与 α 的关系满足 $\mu > \tan \alpha$ ，则一定能将篮球抓起
- C. 若机械手能抓起篮球，则每根“手指”对篮球压力的最小值为 $\frac{G}{3(\mu \cos \alpha - \sin \alpha)}$
- D. 若机械手抓起静止在地面的篮球竖直向上做匀加速直线运动，则此过程中每根“手指”对篮球的压力最小值保持不变。

三、非选择题（本题共5小题，共56分）

11. （8分）某学习小组利用如图甲所示的装置探究加速度与力、质量的关系。请回答下列问题：



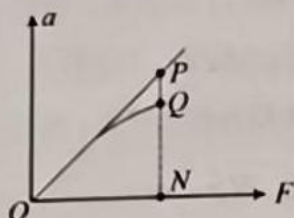
图甲

(1)该实验需要研究三个物理量之间的关系，我们应该采用的研究方法是_____；

- A. 控制变量法 B. 放大法 C. 理想实验法

(2)某次实验获得纸带如图乙所示，相邻计数点间均有4个点未画出，电源频率为50Hz，则小车的加速度大小为_____ m/s^2 （结果保留三位有效数字）；

(3)该小组在实验中,保持小车和砝码总质量 M 不变,通过改变槽码的个数,得到了图丙中的曲线图像,一位同学利用 F 还比较小的几组数据拟合了一条直线图像 OP 。过某一组数据点 Q 作一条与纵轴平行的虚直线,与直线 OP 及横轴的交点分别为 P 和 N ,若数据点 Q 对应悬挂槽码的质量为 m , $\frac{PN}{QN} =$ _____ (用 M 、 m 表示) :



图丙

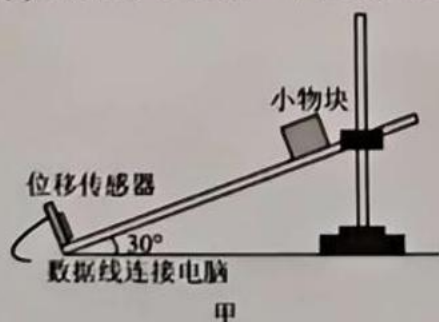
(4)该实验小组经过讨论后,改进了(3)中的实验方案,保持槽码、小车、砝码的总质量不变,把槽码分别逐个叠放在小车上,重复(3)中的实验。由此得到的 $a-F$ 图像是一条 _____ (填“直线”或“曲线”)。

12. (8分)某课外活动小组设计了如图甲所示的实验来测量小物块与平直斜面间的动摩擦因数。如图甲所示,位移传感器与电脑相连后固定于倾角为 30° 的斜面底端,已知位移传感器可以测量小物块与传感器的间距 x 并通过数据线输入电脑。置于斜面顶端的小物块以某一初速度沿斜面下滑,以 x 为纵轴,以时间 t 为横轴,得到如图乙所示的 $x-t$ 图像,图中的斜虚线为图线的切线,切点为 $(0, 100\text{cm})$ 。

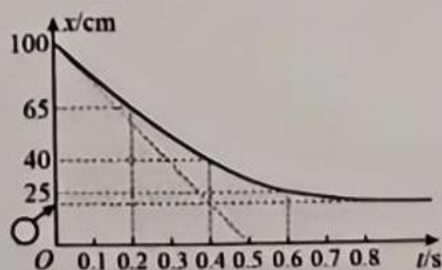
(1)小物块的加速度大小为 _____。

(2)为了计算得到小物块与斜面间的动摩擦因数, _____ (选填“需要”或“不需要”)测量小物块的质量,小物块与斜面间的动摩擦因数为 _____ ($\sqrt{3}$ 取 1.732,重力加速度 g 取 10m/s^2 ,结果保留两位有效数字)。

(3)理论上,乙图的 \circ 中应填入的数据为 _____ cm 。



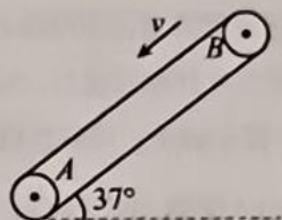
甲



乙

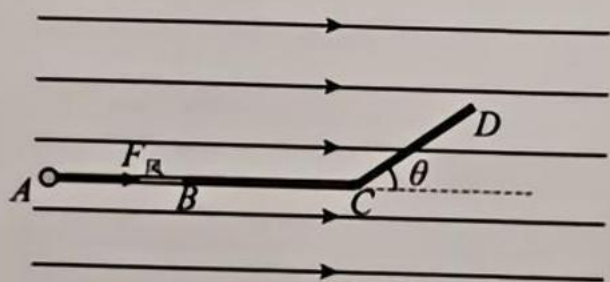
13. (12分) 某码头用传送带传送物品, 如图所示。传送带以 $v = 4\text{m/s}$ 的速度逆时针匀速转动, 传送带 AB 之间长度为 7m , 与水平面之间的夹角 $\theta = 37^\circ$ 。将一定质量的小物块(视为质点)轻放在传送带的上端 B 点, 小物块与传送带之间的动摩擦因数 $\mu = 0.25$, 认为最大静摩擦力和滑动摩擦力相等。 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, g 取 10m/s^2 。求:

- (1) 小物块运动到底端 A 的速度大小;
- (2) 小物块与传送带之间产生的划痕。



14. (12分) 风洞实验是研究空气动力学的主要方法。风场中有一装置如图所示, 水平直杆 AB 段光滑, 长度 $l_1=4.5\text{m}$, BC 段和 CD 段与小球间的动摩擦因数 $\mu=0.8$, 其中 BC 段长度 l_2 为 5m , CD 段长度 l_3 足够长, CD 段与 BC 段的夹角 $\theta=37^\circ$, 转角处平滑连接。每次开始实验前, 都将 $m=5\text{kg}$ 的小球静止置于 A 端, 然后通过调节风速让作用在小球上的风力根据需要维持某个恒定值。已知小球的孔径略大于直杆截面直径, 小球过 C 点前后瞬间速度大小不变, ($\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, g 取 10m/s^2) 请解答以下问题:

- (1) 若风力 $F_1=20\text{N}$, 释放小球, 求小球最后停止的位置距 A 点的距离 x ;
- (2) 释放小球, 若小球经过 C 点时刻恰好速度为零, 求风力 F_2 (结果以分数表示);
- (3) 释放小球, 若小球最终停留在 CD 段 (含 C 点), 求风力大小范围 (结果保留整数)。



15. (16分) 如图所示为某高楼内的一部电梯。木板 A 的质量 m_1 和物体 B 的质量 m_2 均为 10kg, 木板 A 放在电梯的水平地板上, 物体 B 静止在木板 A 上, 木板 A 与电梯地板间的动摩擦因数为 $\mu_1 = 0.5$, 物体 B 与木板 A 间的动摩擦因数为 $\mu_2 = 0.05$, 认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力。 $t = 0$ 时, 电梯从 11 楼开始向下运行到 1 楼 (之后电梯停止不动), 电梯先向下加速 4s 再立即向下减速 4s, 电梯加速和减速的加速度大小均为 $a = 2\text{m/s}^2$ 。在电梯向下运动的过程中, 水平恒力 $F = 100\text{N}$ 作用在木板 A 上 (其它时候该力不存在)。已知电梯内部足够大, 木板 A 不会碰到电梯壁; 木板 A 足够长, 物体 B 不会掉下木板。取 $g = 10\text{m/s}^2$ 。

- (1) $t = 1\text{s}$ 时, 求物体 B 对木板 A 的压力大小?
- (2) $t = 4\text{s}$ 时, 木板 A 的水平速度是多大?
- (3) 求从物体 B 开始运动到其最终停下的过程中, 物体 B 的水平位移大小。

