姓名_____　座位号_____

(在此卷上答题无效)

物　　理

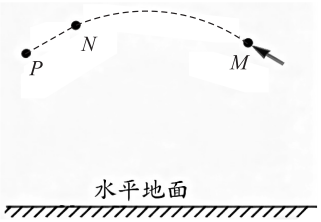
(试卷满分:100 分　考试用时:75 分钟)

考生注意:

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。
2. 答题前,考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑;非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,**超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上作答无效。**

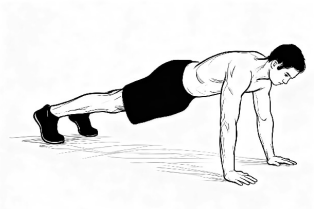
一、选择题:本题共 10 小题,共 46 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,每小题 4 分;第 8~10 题有多项符合题目要求,每小题 6 分,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 2025 亚洲通航展将于 11 月 27 日至 30 日在珠海国际航展中心举行,参展的特技表演飞机进行了展前专项演练。如图所示,虚线 *MNP* 是飞机匀速率飞行的部分轨迹,其中 *MN* 段为曲线,*NP* 段为直线,下列说法正确的是

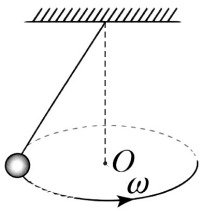


A. 飞机飞行的整个过程中的速度方向时刻在变化
B. 飞机飞行的整个过程中机械能守恒
C. 飞机从 *M* 到 *P* 的过程中,合力始终为零
D. 飞机在 *MN* 段受到的合力方向始终与速度方向垂直

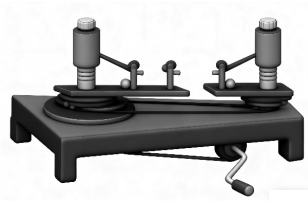
2. 物理现象广泛存在于生活与工作场景中,以下是四个场景的物理分析,下列说法正确的是


图甲

图乙



图丙


图丁

A. 图甲中,运动员进行俯卧撑训练时,在向上运动的过程中,地面对运动员的支持力做正功
B. 图乙中,列车在弯道处按设计速率匀速率转弯时,所受合外力为零,动能不变
C. 图丙中,小球沿水平面做匀速圆锥摆运动时,小球的机械能守恒
D. 图丁中,探究影响向心力大小的因素用到的方法与曹冲称象的方法相同

3. 2025 年 5 月我国深空探测航天器“天问二号”顺利发射,其核心任务之一是对近地小行星“震荡天星”(2016HO3)进行采样返回。“震荡天星”主要受太阳引力作用,绕日运行轨道为椭圆,周期约 365.4 天;地球公转轨道可近似视为圆周,周期约 365.3 天。下列关于“震荡天星”的说法正确的是

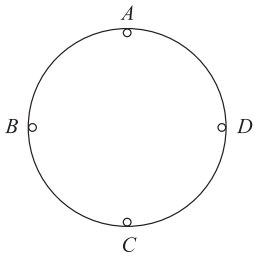
A. 震荡天星受到太阳引力大小与地球受太阳引力大小几乎相等
B. 震荡天星轨道半长轴约等于地球公转轨道半径

曹亚辉高中物理 www.zhidianwuli.com

C. 震荡天星绕日最大加速度小于地球公转加速度

D. 震荡天星绕日最大线速度小于地球公转线速度

4. 滚筒式洗衣机的脱水功能是利用高速离心运动实现衣物干燥。如图所示,脱水时,筒内一件质量为 m 的棉质衣物紧贴筒壁,在竖直平面内做匀速圆周运动,滚筒截面半径为 r,A、C 分别为滚筒的最高和最低点,B、D 为与圆心等高的位置。衣物可视为质点,重力加速度大小为 g。下列说法正确的是



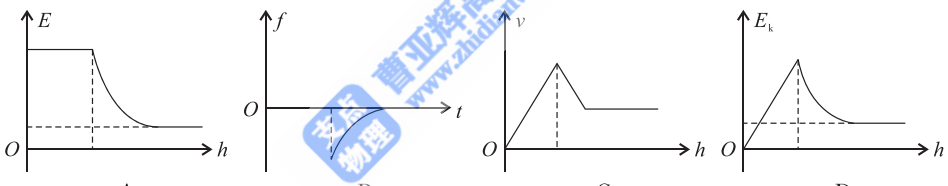
A. 衣物在 C 处和 A 处对筒壁的压力相等

B. 滚筒转动一周的过程中,衣物在 B 点和 D 点向心加速度的大小相等

C. 衣物 A、B、C、D 四点的线速度相同

D. 衣物在 B、D 两处所受摩擦力方向相反

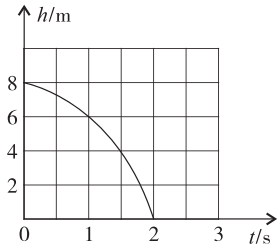
5. 贵州花江峡谷特大桥桥面与谷底高差达 625 米,是开展高空跳伞运动的理想地点。国庆期间,某专业跳伞运动员从大桥桥面跃出。若将跳伞者的下落运动过程分为三个阶段:伞打开前,可近似视为自由落体运动;打开伞后,空气阻力与速度平方成正比,跳伞者先减速下降;最后阻力与重力平衡,进入匀速下落阶段。若用 h 表示下落的高度,E 表示机械能,v 表示下落速度,f 表示所受阻力,E_k 表示动能,t 表示下落时间,整个过程中下列图像可能符合事实的是



A　　B　　C　　D

曹亚辉高中物理 www.zhidianwuli.com 支点物理

6. 某航天探测任务中,探测器抵达某未知行星后,$t=0$ 时刻将一个小球从行星表面某高处由静止释放,通过遥感设备记录小球的运动状态,得到小球离该行星表面的高度 h 随时间 t 变化的图像如图所示。已知该行星半径为 $R=45\text{km}$,下列说法正确的是



A. 该行星表面重力加速度大小为 8m/s^2

B. 该行星第一宇宙速度大小为 $300\sqrt{2}\text{m/s}$

C. 小球落到行星表面时的速度大小为 16m/s

D. 该行星的“近地”卫星运行周期为 $15\sqrt{2}\text{s}$

7. 游乐园中的大型游戏机“跳楼机”能让人体验短暂的“完全失重”,极具刺激性。如图所示,游客被安全带固定在座椅上,将座椅从贴近地面处开始沿光滑的竖直轨道提升到离地面 40m 高处,然后由静

止释放，座椅（含游客）的质量为 360kg，为研究方便，可以认为座椅沿轨道做自由落体运动 1.2s 后，开始受到恒定阻力而立即做匀减速运动，且下落到离地面 4m 高处时速度刚好减小到零，然后再让座椅以相当缓慢的速度稳稳下落，将游客送回地面。（取 $g=10m/s^2$），下列说法正确的是

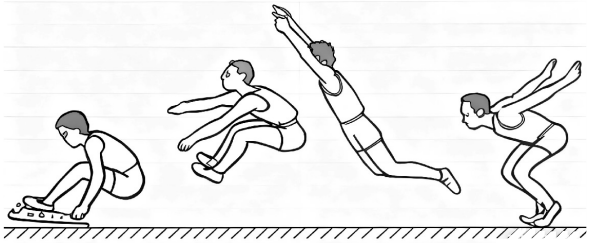
A. 座椅做自由落体运动下落的高度为 3.6m

B. 座椅在匀减速阶段的时间为 4.5s

C. 在匀减速过程中，座椅受到恒定阻力的大小为 5400N

D. 在匀减速过程中，阻力对座椅做的功为 -1.296×10^5J

8. 立定跳远是体育测试中衡量爆发力与身体协调性的重要项目，其动作过程包括预摆、起跳、腾空和落地四个阶段。如图所示，是一位同学进行立定跳远测试的运动过程，若不计空气阻力，并将该同学视为质点，下列说法正确的是



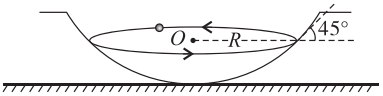
A. 在起跳瞬间地面对同学的摩擦力方向水平向前

B. 该同学在腾空的最高点位置时处于失重状态

C. 该同学在最高点位置时重力的瞬时功率最大

D. 该同学从起跳到落地过程中所受重力平均功率为零

9. 如图所示，把一个可视为质点的小球放在光滑的球形容器中，使小球沿容器壁在某一水平面内做匀速圆周运动。已知圆周运动的轨道半径 $R=0.625m$，小球所在位置切面与水平面夹角 $\theta=45°$，小球质量为 $m=0.2kg$，重力加速度取 $g=10m/s^2$。关于小球的下列说法正确的是



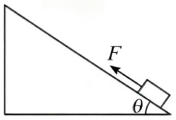
A. 角速度大小为 4rad/s

B. 线速度大小为 5m/s

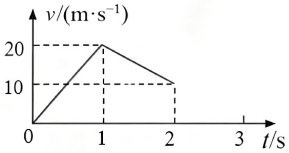
C. 向心加速度大小为 $10m/s^2$

D. 所受支持力大小为 $\sqrt{2}N$

10. 如图甲所示，质量为 $m=1kg$ 的物体置于倾角 $\theta=30°$ 的固定粗糙斜面上。对物体施以平行于斜面向上的拉力 F，$t_1=1s$ 时撤去拉力，物体运动的部分 $v-t$ 图像如图乙所示，取重力加速度 $g=10m/s^2$，则下列说法中正确的是



图甲



图乙

A. 拉力 F 的大小为 20N

B. 0～1s 内重力的平均功率为 50W

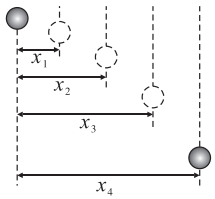
C. 0～2s 内合力对物体做的功为 50J

D. 0～2s 内克服摩擦力做的功为 105J

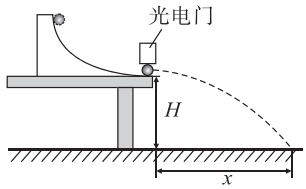
二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11.（6 分）

甲、乙两同学通过不同装置探究平抛运动规律。



图甲



图乙

（1）甲同学做“探究平抛运动的规律”实验，小球从斜槽上某处由静止释放，用频闪仪记录小球在不同时刻的位置。为减小实验误差，下列做法正确的是_____（填正确答案标号）。

A. 选择体积小、质量大的小球　　B. 斜槽必须光滑

C. 先抛出小球，再打开频闪仪　　D. 斜槽末端必须水平

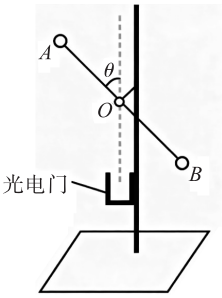
（2）甲同学记录下如图甲所示的频闪照片，已知频闪周期为 T，在测得 x_1，x_2，x_3，x_4 后，用下列计算式求小球的水平速度，误差较小的是_____（填正确答案标号）。

A. $\frac{x_1}{T}$　　B. $\frac{x_2}{2T}$　　C. $\frac{x_3}{3T}$　　D. $\frac{x_4}{4T}$

（3）乙同学采用如图乙所示的实验装置，斜槽末端安装有光电门，桌面距水平地面的高度为 H。将直径的 d 的小球从斜槽上某处由静止释放，记录小球通过光电门的时间 t、测得小球的水平射程为 x；改变小球在斜槽上的释放位置，多次测量得到多组 t、x，他以 x 为纵坐标、$\frac{1}{t}$ 为横坐标，作出的 $x-\frac{1}{t}$ 图像为过原点、斜率为 k 的直线，则当地的重力加速度大小 $g=$_____（用 d、H、k 表示）。

12.（10 分）

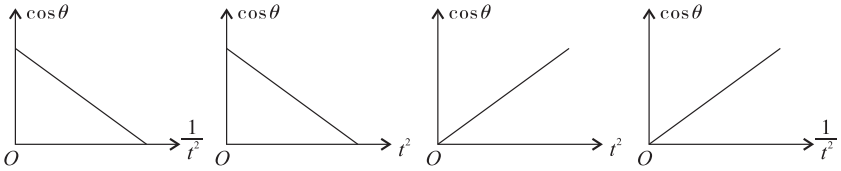
“细杆双球系统”可用于验证机械能守恒定律，实验装置如图所示。细杆两端固定 A、B 两个直径均为 d 的小球，A 球质量 m，B 球质量 $2m$，两小球可视为质点。杆可绕过 O 点的转轴在竖直平面内转动，两球心到 O 点的距离均为 L，光电门固定在 O 点正下方，记录小球通过光电门的遮光时间。重力加速度大小为 g，请完成下列填空：



（1）将细杆拉离竖直方向，用量角器测出细杆 AB 与竖直方向的夹角 θ，自由释放细杆，球 B 经过光电门的时间记为 t，此时球 B 的速度 $v_B=$_____（用题中的字母表示）；自由释放细杆到球 B 通过光电门过程中，系统减少的重力势能 $E_p=$_____（用题中的字母表示）。

（2）重复多次试验，发现实验中测得系统增加的动能总大于系统减少的重力势能，排除空气阻力影响，则可能的原因是挡光片通过光电门时的速度_____（选填“大于”或“小于”）球心处的速度。

（3）改变细杆与竖直方向的夹角，多次实验。若系统机械能守恒，则关于 $\cos\theta$ 与 t 的关系式是 $\cos\theta=$_____（用 d、g、L、t 表示）；$\cos\theta-t$ 图像可能是_____（填正确答案标号）。



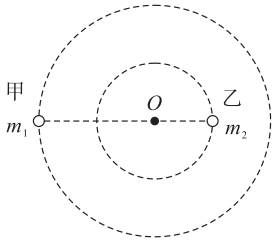
A　　B　　C　　D

13.(10 分)

“双星系统”是宇宙中常见的天体运行模型,由两颗相距较近的恒星组成,每个恒星的半径远小于两星之间的距离(可视为质点),且双星系统一般远离其他天体,仅在相互间的万有引力作用下绕某一点(质心)做匀速圆周运动。如图为某双星系统甲、乙两星绕其连线上的 O 点做匀速圆周运动的示意图,已知甲、乙两星质量分别为 m_1、m_2,两星间距为 L,万有引力常量为 G,求:

(1)甲、乙两星做圆周运动的半径之比 $r_1:r_2$;

(2)甲、乙两星速度大小之比 $v_1:v_2$ 和动能之比 $E_{k1}:E_{k2}$。



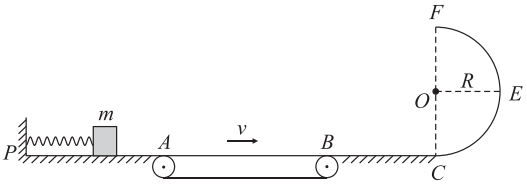
14.(12 分)

如图所示,一轻质弹簧原长小于光滑水平台面 PA 的长度,其左端固定于竖直挡板上,右端与质量 $m=0.8\text{kg}$、可看作质点的物块相接触(不栓接),物块压缩轻质弹簧且处于静止状态。在平台 PA 的右端有一水平传送带,A、B 为传送带的两个端点,间距 $L=10\text{m}$,物块与传送带及粗糙水平面 BC 间的动摩擦因数均为 $\mu=0.3$,在 C 点右侧有一半径 $R=0.6\text{m}$ 的光滑竖直半圆弧轨道与 BC 平滑连接,E 为轨道上与圆心等高的点,F 为轨道最高点。若传送带以 $v=6\text{m/s}$ 的速率顺时针转动,不考虑物块滑上和滑下传送带的机械能损失,当弹簧储存的 $E_P=1.6\text{J}$ 能量全部释放时,物块恰能滑到 E 点。取重力加速度大小 $g=10\text{m/s}^2$,求:

(1)滑块被弹簧弹出时的速度大小和粗糙水平面 BC 的长度;

(2)若传送带的速度大小可调,欲使物块能恰到 F 点,求传送带速度的大小;(计算结果保留根式)

(3)改变传送带速度,求物块从 F 点抛出后落到水平面上的最远距离。(计算结果保留根式)



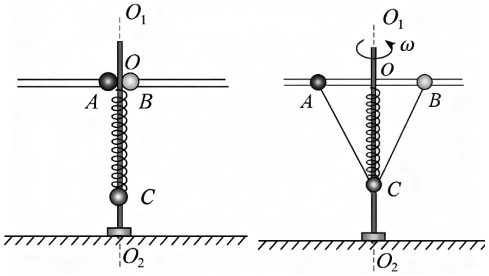
15.(16 分)

离心调速系统广泛应用于机械传动中,如柴油机、汽轮机的转速控制,某科技小组为模拟该系统的工作原理,设计了简易实验装置如图甲所示。足够长的水平轻质细杆的中心 O 点固定在竖直的立轴 O_1O_2 上(O_2 为立轴延长线和水平地面的交点),小球 A、B 套在水平细杆上,位于 O 点的左、右两侧且质量均为 $m=1\text{kg}$,立轴上套着一个质量为 $2m$ 的小球 C(看作质点),小球 C 通过一根轻弹簧、两根不可伸长的轻绳分别连接在 O 点和小球 A、B 上(均看作质点)。弹簧的原长 $L=0.625\text{m}$,连接小球 C 和小球 A、B 的轻绳长度均为 $1.25L$,初始时系统静止,小球 A、B 靠在一起,两轻绳恰好绷紧且无张力。如图乙,让立轴 O_1O_2 转动起来,缓慢增大转速,小球 C 沿立轴缓慢上升,弹簧始终在弹性限度内,不计一切摩擦和空气阻力,重力加速度大小为 $g=10\ \text{m/s}^2$(弹簧的弹性势能为 $E_p=\frac{1}{2}kx^2$,k 为弹簧的劲度系数,x 为弹簧的形变量)。求:

(1)弹簧的劲度系数 k 和当弹簧恢复原长时装置的转动角速度 ω;

(2)从开始至弹簧恢复原长过程中,外界对装置所做的功 W;

(3)若 O 点距水平地点的高度为 $\frac{3}{2}L$,当弹簧恢复原长时两小球已到达水平细杆的左右两端点,剪断连接小球 A、C 的轻绳,小球 A 可看成做平抛运动,求小球 A 的落地点离 O_2 点的距离 s。



图甲　　图乙