

河北省衡水中学 2023 届上学期高三年级三调考试

物 理

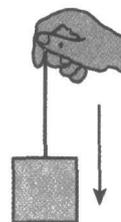
本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。共 8 页，总分 100 分，考试时间 75 分钟。

第 I 卷（选择题 共 46 分）

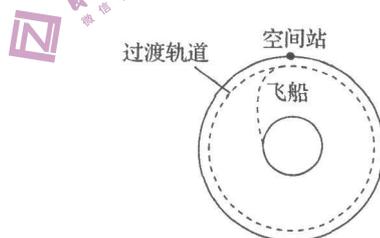
一、选择题：本题共 10 小题，共 46 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 8~10 题有多项符合题目要求，每小题 6 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

1. 如图所示，用轻绳拴一物体，使物体以恒定的加速度向下做匀减速运动，下列说法正确的是

- A. 物体所受合力对其做正功
- B. 物体的机械能增加
- C. 重力对物体做的功大于物体克服拉力做的功
- D. 物体减少的动能一定小于物体克服拉力所做的功

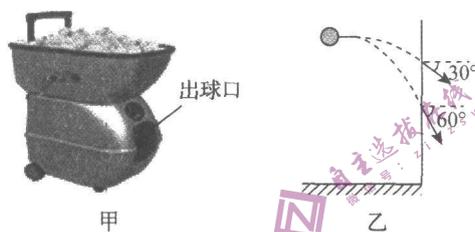


2. 神舟十三号载人飞船返回舱首次采用快速返回模式，于 2022 年 4 月 16 日 9 时 56 分在东风着陆场成功着陆。返回的大致过程如下：0 时 44 分飞船沿径向与空间站天和核心舱成功分离，分离后空间站仍沿原轨道飞行，飞船下降到空间站下方 200m 处的过渡轨道并进行调姿，由径向飞行改为横向飞行。绕行 5 圈后，经过制动减速、自由滑行、再入大气层、着陆返回四个阶段，如图所示为该过程的示意图。下列说法正确的是

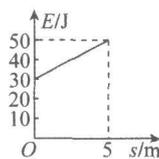


- A. 分离后空间站运行速度变大
- B. 飞船在过渡轨道的速度大于第一宇宙速度
- C. 飞船沿径向与空间站分离后仅在重力作用下运动到过渡轨道
- D. 与空间站分离后，返回舱进入大气层之前机械能减少

3. 一辆质量为 m 的汽车在水平路面上以速度 v 匀速行驶，此时发动机的功率为 $\frac{3}{4}P$ ，汽车运动过程中所受阻力恒定不变。当汽车功率突然变为 P 的瞬间，加速度大小为
- A. 0 B. $\frac{P}{4mv}$ C. $\frac{3P}{4mv}$ D. $\frac{P}{mv}$
4. 一网球发球机如图甲所示，某次室内训练时将发球机放在距地面一定的高度处，然后向竖直墙面发射网球。假设网球水平射出，某两次射出的网球碰到墙面时速度方向与水平方向的夹角分别为 30° 和 60° ，如图乙所示。若不考虑网球在空中受到的阻力，则在这两次运动过程中

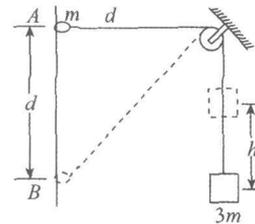


- A. 网球发射时的初速度之比为 3: 1
- B. 碰到墙面前网球在空中运动的时间之比为 1: 3
- C. 碰到墙面前网球下降的高度之比为 1: 3
- D. 碰到墙面前瞬间网球的动能之比为 3: 1
5. 一质量 $m = 1\text{kg}$ 的滑块从一斜面倾角为 37° 的固定斜面顶端在恒定外力作用下由静止沿斜面滑下，滑块与斜面间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ 。滑块滑至底端的过程中，其机械能 E 随下滑距离 s 变化的图像如图所示。 $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，取 $g = 10\text{m/s}^2$ ，则滑块从顶端滑到底端的过程中，下列说法正确的是

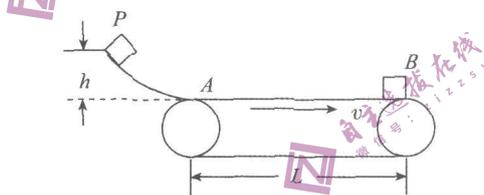


- A. 重力势能一定减少了 20J
- B. 外力的大小一定是 8N
- C. 摩擦力做的功一定是 -20J
- D. 滑块滑到斜面底端时的速度大小一定是 10m/s

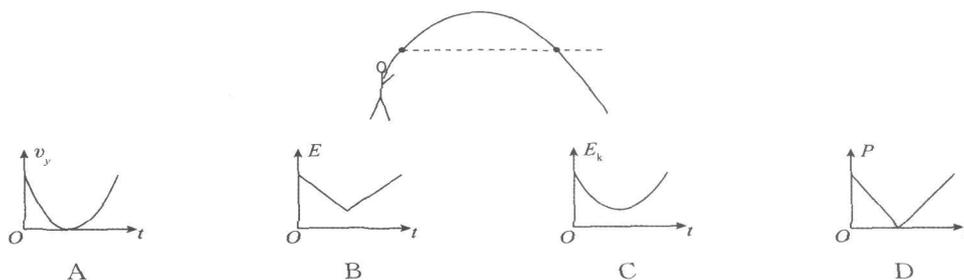
6. 如图所示，将质量为 $3m$ 的重物悬挂在轻绳的一端，轻绳的另一端系一质量为 m 的环，环套在竖直固定的光滑直杆上，光滑的轻型小定滑轮与直杆的距离为 d ，杆上的 A 点与定滑轮等高，杆上的 B 点在 A 点下方距离为 d 处。现将环从 A 处由静止释放，不计空气阻力，杆足够长，下列说法正确的是



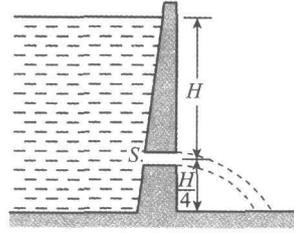
- A. 若环能到达 B 处，则环到达 B 处时，重物上升的高度 $h = \frac{d}{2}$
- B. 若环能到达 B 处，则环到达 B 处时，环与重物的速度大小相等
- C. 若环能到达 B 处，则环从 A 到 B 减少的机械能大于重物增加的机械能
- D. 环能下降的最大高度为 $\frac{3}{4}d$
7. 如图所示，质量 $m = 1\text{kg}$ 的物体从高 $h = 0.2\text{m}$ 的光滑轨道上 P 点由静止开始下滑，滑到水平传送带上的 A 点，物体和传送带之间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$ ，传送带上 A 、 B 之间的距离 $L = 5\text{m}$ ，传送带一直以 $v = 4\text{m/s}$ 的速度顺时针转动，取 $g = 10\text{m/s}^2$ ，下列说法正确的是



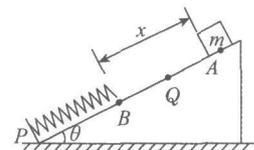
- A. 物体从 A 运动到 B 的时间是 1s
- B. 物体从 A 运动到 B 的过程中，摩擦力对物体做的功为 -6J
- C. 物体从 A 运动到 B 的过程中，产生的热量为 2J
- D. 物体从 A 运动到 B 的过程中，带动传送带转动的电动机多做的功为 10J
8. 某次运动员抛出的铅球在空中的运动轨迹如图所示，铅球可视为质点，空气阻力不计，用 v_y 、 E 、 E_k 、 P 分别表示铅球的竖直分速度、机械能、动能、重力瞬时功率的大小，用 t 表示铅球在空中的运动时间，下列图像中可能正确的是



9. 水电站常用水库出水口处水流的动能发电，如图所示，出水口的直径与出水口到水库水面的高度差 H 相比很小，出水口横截面积为 S ，水的密度为 ρ ，出水口距离地面的竖直高度为 $\frac{H}{4}$ ，假设液面不可压缩且忽略流体各部分的黏性力和液面高度的变化，不考虑液体流出后受到的空气阻力，重力加速度大小为 g ，取地面为零势能面，下列说法正确的是



- A. 出水口处的流速大小 $v = \sqrt{2gH}$
- B. 出水口的流量 $Q = S\sqrt{gH}$
- C. 出水口与地面间这段水柱的机械能 $E = \frac{5}{4}\rho SgH^2$
- D. 从出水口喷出水的水平位移大小为 $2H$
10. 如图所示，倾角为 θ 的斜面 AB 段光滑， BP 段粗糙，一轻弹簧下端固定于斜面底端 P ，弹簧处于原长时上端位于 B 点，可视为质点、质量为 m 的物体与 BP 之间的动摩擦因数为 μ ($\mu < \tan \theta$)，物体从 A 点由静止释放，将弹簧压缩后恰好能回到 AB 的中点 Q 。已知 A 、 B 间的距离为 x ，重力加速度大小为 g ，则

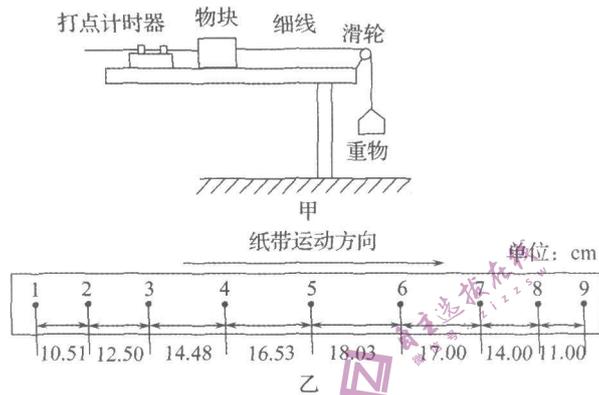


- A. 物体的最大动能等于 $mgx \sin \theta$
- B. 弹簧的最大形变量一定大于 $\frac{1}{2}x$
- C. 物体第一次往返过程中克服摩擦力做的功为 $\frac{1}{2}mgx \sin \theta$
- D. 物体第二次沿斜面上升的最高位置在 B 点上方

第 II 卷（非选择题 共 54 分）

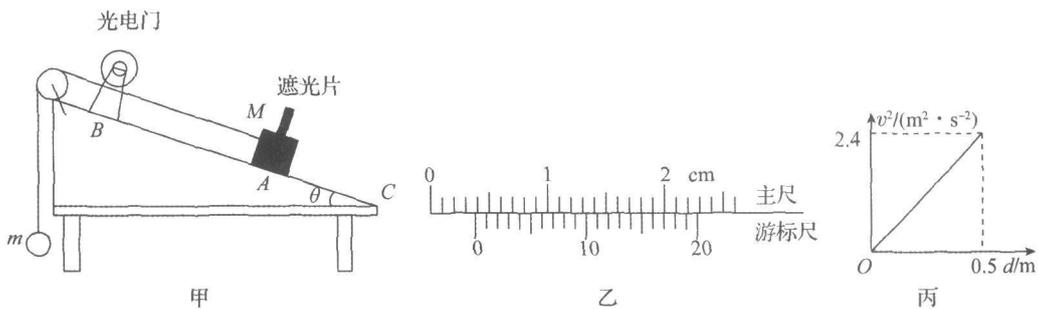
二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (6分) 某实验小组利用如图甲所示的实验装置测量物块与水平桌面间的动摩擦因数。物块在重物的牵引下开始运动,重物落地后保持静止不再运动,而物块将继续运动一段距离后停在桌面上(尚未到达滑轮处)。从纸带上便于测量的点开始,相邻计数点间的距离如图乙所示。已知相邻两计数点的时间间隔为 0.10s ,并查得当地重力加速度大小 $g=9.78\text{m/s}^2$ 。



- (1)通过分析纸带数据,可判断在两相邻计数点_____两点之间某时刻重物落地。
 (2)打下计数点6时物块的速度大小为_____m/s。
 (3)通过纸带数据可求得物块与桌面间的动摩擦因数 $\mu =$ _____ (结果保留两位有效数字),该计算结果_____ (填“大于”“小于”或“等于”)真实值。

12. (8分) 某同学利用气垫导轨验证机械能守恒定律,实验装置如图甲所示,水平桌面上固定一倾斜的气垫导轨,导轨上有一带长方形遮光片的滑块,遮光片中心位于导轨上的A点,遮光片和滑块的总质量为 M ,左端由跨过轻质光滑定滑轮的细绳与一质量为 m 的小球相连,遮光片两条长边与导轨垂直,光电门的中心位于导轨上的B点处,可以测量遮光片经过光电门时的挡光时间 t ,用 d 表示A点到B点的距离, b 表示遮光片的宽度,将遮光片通过光电门的平均速度看作滑块通过B点时的瞬时速度,实验时滑块在A点由静止开始运动。



(1)用游标卡尺测量遮光条的宽度 b ，结果如图乙所示，由此读出 $b = \underline{\hspace{2cm}}$ mm。

(2)某次实验测得倾角 $\theta = 30^\circ$ ，重力加速度大小为 g ，滑块从 A 处到达 B 处时小球和滑块及遮光片组成的系统动能增加量可表示为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，系统的重力势能减少量可表示为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，在误差允许的范围内，若满足关系式 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，则可认为系统的机械能守恒（均用题中所给物理量的字母表示）。

(3)在做(2)中实验时，某同学改变 A 、 B 间的距离，作出的 $v^2 - d$ 图像如图丙所示，并测得 $M = m$ ，则重力加速度大小 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s²。

13. (10分) 现有 A 、 B 两列火车在同一轨道上同向行驶， A 车在前，其速度 $v_A = 10\text{m/s}$ ， B 车速度 $v_B = 30\text{m/s}$ 。因大雾能见度低， B 车在距 A 车 600m 时才发现 A 车，此时 B 车立即刹车做匀减速运动，但 B 车要减速运动 1800m 才能够停止。

(1)求 B 车刹车后减速运动的加速度大小。

(2)若 B 车刹车 8s 后， A 车以 $a_1 = 0.5\text{m/s}^2$ 的加速度加速前进，能否避免事故？若能够避免，求两车之间距离的最小值。

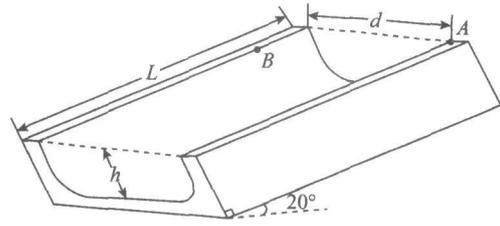
14. (12分) 如图所示，某比赛用的 U 型池场地长度 $L = 160\text{m}$ 、宽度 $d = 20\text{m}$ 、深度 $h = 7.25\text{m}$ ，两边竖直雪道与池底平面雪道通过圆弧雪道连接组成，横截面像“U”形状，池底雪道平面与水平面夹角 $\theta = 20^\circ$ 。为测试赛道，将一质量 $m = 1\text{kg}$ 的小滑块从 U 型池的顶端 A 点以初速度 $v_0 = \sqrt{0.7}$ m/s 滑入；滑块从 B 点以速度 v_B 第一次冲出 U 型池， v_B 与竖直方向夹角为 α (α 未知)，再从 C 点 (图中未画出) 重新落回 U 型池。已知 A 、 B 两点间直线距离为 25m，不计滑块所受的空气阻力， $\sin 20^\circ = 0.34$ ， $\cos 20^\circ = 0.94$ ，取 $g = 10\text{m/s}^2$ 。

(1)忽略雪道对滑块的阻力，若滑块从池底平面雪道离开，求滑块离开时速度 v 的大小。

(2)若 $v_B = 10\text{m/s}$ ，求小滑块在从 A 点至 B 点过程中克服雪道阻力所做的功 W 。

(3)若保持(2)中 v_B 大小不变，调整速度 v_B 与竖直方向的夹角为 α_0 ，使滑块从冲出 B 点

至重新落回 U 型池的时间最长，求 $\tan \alpha_0$ 。



15. (18 分) 如图所示，固定斜面 AB 与固定光滑圆弧轨道 BCD 相切， C 为圆弧最低点，圆弧最高点 D 与光滑半圆管 DE 相切， E 与长度 $L=1\text{m}$ 的传送带相连，传送带右侧为足够长的粗糙水平面。一个质量 $m=0.1\text{kg}$ 的小物块从斜面顶端 A 下滑。已知斜面高 $h=0.3\text{m}$ ，倾角 $\theta=37^\circ$ ，与小物块间的动摩擦因数 $\mu_1=0.5$ ；圆弧轨道 BCD 和半圆管 DE 半径分别为 $R=0.5\text{m}$ ， $r=0.1\text{m}$ ；传送带以速度 $v=0.5\text{m/s}$ 逆时针转动，与小物块间的动摩擦因数 $\mu_2=0.2$ 。半圆管 DE 的内径可忽略，小物块可视为质点， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ，取 $g=10\text{m/s}^2$ 。

(1) 若小物块下滑的初速度为零，求其经过 C 点时对轨道的压力大小。

(2) 若给小物块合适的沿斜面向下的初速度，它就可到达 E 点，求小物块能达到 E 点时初动能的最小值。

(3) 若给小物块沿斜面向下的初速度，使其运动过程中不脱离轨道，求与此初速度对应的初动能 E_k 应满足什么条件。

