

绝密★启用前

2024 届高三 10 月统一调研测试

物 理

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡和试卷指定位置上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题:本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 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,第 8~10 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

1. 足球运动中常说的“香蕉球”是球在空中旋转、整体运动轨迹类似香蕉型弧线的一种运动,如图所示。在“香蕉球”的运动过程中



- A. 要研究其轨迹形成原因时,可以把足球看作质点
- B. 足球一定做变速运动
- C. 某时刻足球合力方向可以与速度方向共线
- D. 某时刻足球合力可以为零

2. 神舟十五号载人飞船经过分离、制动、再入和减速四个阶段,在东风着陆场安全着陆。减速一阶段为:当返回舱下降至离地高度 10 km 时,引导伞、减速伞、柱伞会依次打开,巨型的大伞为返回舱提供足够的减速阻力,如图,当返回舱离地高度约 1 m 时,底部反推发动机点火喷气,最终以 1~2 m/s 的速度平稳着地。设返回舱做直线运动,则反推发动机点火减速阶段



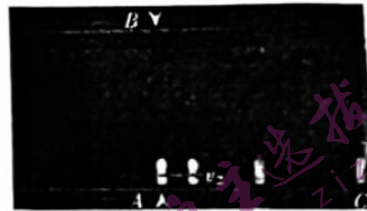
- A. 反推发动机要向上喷气
- B. 返回舱处于失重状态
- C. 伞绳对返回舱的拉力小于返回舱对伞绳的拉力
- D. 返回舱的重力小于除重力外其他力的合力

座位号
考场号
准考证号
密封线
密封
进
上
息
查

3. 王欢同学把电动玩具车放在跑步机上研究分运动与合运动的关系,跑步机履带外部机身上有正对的 A 、 B 两点,先用频闪相机得到图甲和图乙,再保持两图中小车和履带各自的运动不变,小车和履带都运动,得到图丙(未画出)。频闪照相时间间隔相等。由图可知



小车运动,履带静止
甲



小车静止,履带运动
乙

- A. 图甲中小车加速运动
B. 图乙中履带匀加速运动
C. 图丙中小车的轨迹为曲线
D. 图丙中小车一直做匀加速运动
4. 2020年11月10日,我国“奋斗者”号潜水器在马里亚纳海沟成功坐底,坐底深度为 h_1 (10.909 km);2022年11月29日,搭载3名宇航员的神舟15号飞船与在离地面高度为 h_2 (400 km)的空间站的天和核心舱成功对接,完成了空间站的最后建造工作。真正实现了“可上九天揽月,可下五洋捉鳖,谈笑凯歌还”的豪言壮语。已知质量分布均匀的球壳对壳内物体的引力为零,假设地球质量分布均匀,半径为 R ,不考虑其自转,则马里亚纳海沟底部处和空间站所在轨道处的重力加速度之比为

A. $\frac{(R+h_1)(R-h_2)^2}{R^3}$

B. $\frac{(R-h_1)(R+h_2)^2}{R^3}$

C. $(\frac{R-h_1}{R+h_2})^2$

5. 如图,“V形”对接的斜面 P 、 Q 固定在水平面上,两斜面与水平面夹角均为 $\theta=60^\circ$,其中 P 斜面粗糙, Q 斜面光滑,两个质量均为 m 的小滑块 a 、 b 通过轻杆分别静止在 P 、 Q 上,滑块与轻杆间连有铰链,轻杆垂直于斜面 P ,已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度为 g 。下列说法正确的是

A. 轻杆对 a 的弹力表现为拉力

B. 轻杆对 a 的弹力方向与 P 不垂直

C. 轻杆对 b 的弹力大小为 $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$

D. 斜面 P 对 a 的摩擦力大小为 $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$

5. 神舟十四号飞船进入太空后先以椭圆轨道运行,椭圆轨道近地点 M 距地面约 200 km ,远地点 N 距地面 340 km ,运行周期为 T_1 ,通过 M, N 点时的加速度分别为 a_1, a_2 ,速率分别为 v_1, v_2 。当某次飞船通过 N 点时,地面指挥部发出指令,点燃飞船上的发动机喷气,使飞船在短时间内变轨进入到离地面 340 km 的圆形轨道,运行周期为 T_2 ,加速度为 a_3 ,速率为 v_3 。除在 N 点处变轨发动机的作用力外,只考虑飞船受地球引力,地球半径为 6400 km ,下列关系式正确的是

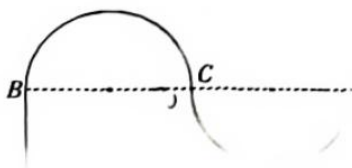
$$\sqrt{\frac{T_1}{T_2}} = \frac{667}{674} \sqrt{\frac{667}{674}}$$

$$\text{B. } \frac{v_1}{v_2} = \frac{330}{337}$$

$$\text{C. } \frac{a_1}{a_3} = \sqrt{\frac{337}{330}}$$

D

6. 方程式赛车的某段水平赛道如图,半径为 90 m 的半圆弧 BC 与长为 261 m 的直线路径 AB 相切于 B 点,与半径也为 90 m 的半圆弧 CD 相切于 C 点,赛车从 A 点由静止开始加速,进入圆弧轨道后保持速率不变依次通过半圆弧 BC 和半圆弧 CD ,已知赛车的速率最大为 90 m/s , AB 段加速、减速的加速度最大为 50 m/s^2 , BC 段的向心加速度最大为 40 m/s^2 , CD 段向心加速度最大为 45 m/s^2 ,赛车视为质点,在保证安全的条件下,赛车从 A 点到 D 点所需最短时间约为



A. 5.8 s

B. 12.9 s

C. 13.5 s

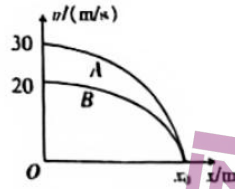
D. 13.6 s

- 沙漠越野是汽车越野爱好者最喜欢的运动项目之一。沙漠越野难免陷车,某次越野车 A 陷入了沙地, B, C 两车用绳子拉动 A (无动力) 使其脱困,示意图如图, P, Q 为两定滑轮,设 A 沿图中虚线做直线运动, B, C 对 A 的拉力方向与虚线夹角始终相等, A 受沙子的阻力方向沿虚线方向且大小恒定, A 在虚线上 ab 段以速度大小 v 匀速运动,运动中 A 受到绳子拉力、阻力均在同一水平面内。则 A 在 ab 段运动的过程中



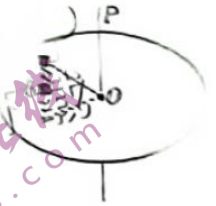
- A. B 在做加速运动
 B. B 在做减速运动
 C. C 对 A 的拉力增大
 D. 当拉动 A 的两绳夹角为 120° 时, B 的速度大小为 v

9. 我国新能源汽车近几年实现了新的跨越,“车能路云”融合发展,将构造全新的智能出行生态系统。某品牌不同型号的A、B两辆新能源汽车在同一条平直公路的两个车道上测试刹车性能,两车同时同地点刹车后,它们的速度 v 与刹车位移 x 的关系如图。刹车后两车恰好并排停下,刹车过程两车均作匀减速直线运动。则



- A. 刹车过程中A车始终在前面
B. 刹车过程中B车始终在前面
C. A、B两车刹车的加速度大小之比为4:9
D. A、B两车刹车的时间之比为2:3
10. 如图,水平转盘可绕过盘上O点的转轴P转动,转盘上边长为 R 的等边三角形(其中一个顶点为O)一边上放置两个相同的小物块a、b,质量均为 m ,a在等边三角形的一个顶点处,b在一边的中点处,a、b之间有一拉长的弹簧,初始时转盘和两物块均静止,弹簧弹力大小为 F 。现让转盘绕转轴P沿逆时针方向(俯视)以不同的角速度匀速转动,当转盘角速度 $\omega \leq \sqrt{\frac{F}{2mR}}$ 时,滑块与转盘间始终相对静止。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力。下列说法正确的是

- A. 转盘静止时a受到的摩擦力大小为 F ,方向沿ab连线指向a
B. 当 $\omega_1 = \sqrt{\frac{F}{4mR}}$ 时,b受到的摩擦力大小为 $\frac{\sqrt{67}F}{8}$
C. 当 $\omega_2 = \sqrt{\frac{F}{2mR}}$ 时,a受到的摩擦力大小为 $\frac{\sqrt{13}F}{4}$
D. 物块与转盘间的动摩擦因数等于 $\frac{\sqrt{19}F}{4mg}$



二、非选择题:本题共5小题,共60分。

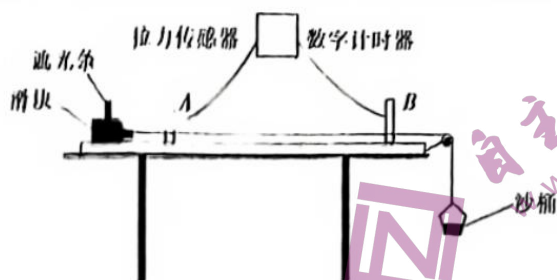
11. (8分)科研小组用雷达探测一辆新能源汽车的加速性能,在一条平直的水平公路上,他们以公路作为位移 x 轴,汽车的运动方向作为正方向。在汽车加速过程中,从某时刻($t=0$)开始每隔1s测量一次汽车在公路上的位置,汽车可视为质点,结果如下表所示:

| | | | | | | | |
|-------|---|------|---|---|------|------|------|
| t/s | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| x/m | 0 | 4.50 | | | 36.1 | 52.5 | 72.2 |

回答下列问题:

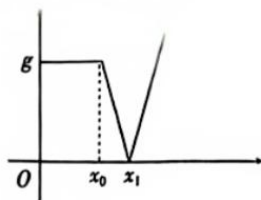
- (1) 根据表中数据可以判定汽车在这段时间内近似做匀加速运动,其加速度大小 $a =$ _____ m/s^2 (保留两位有效数字)。
 (2) 当 $t=3s$ 时,汽车的速度大小 $v =$ _____ m/s (保留两位有效数字)。
 (3) 求出汽车在各个时刻的速度,作出汽车的速度—时间图像应该是一条 _____ (选填“经过”或“不经过”)坐标原点的倾斜直线,该直线经过或不经过坐标原点的理由是 _____。

12. (10分)某同学用下列装置做实验探究,实验器材有:水平平台,带有滑轮的长木板,安装有细遮光条的滑块(遮光条宽度为 d),数字计时器,两光电门 A 、 B ,拉力传感器,刻度尺,天平,沙及沙桶,细线。当地重力加速度为 g 。操作步骤如下:



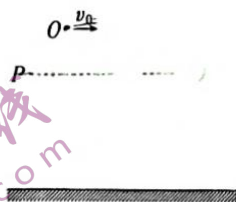
- (1)用天平测出滑块及遮光条的质量 m ,按图安装好器材,把滑块置于靠近长木板的左侧位置,调节滑轮的高度,使滑轮左侧细线与长木板平行,初始时刻沙桶中未装沙,滑块静止。
- (2)把光电门 A 、 B 安装在合适的位置,逐渐向沙桶里加沙,直到滑块运动起来,若在数字计时器上读出滑块上遮光条通过光电门 A 、 B 的时间相等,读出此时拉力传感器的示数为 F_0 ,则滑块与长木板间动摩擦因数 $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$ (用给出的物理量符号表示)。
- (3)再向沙桶加入一定量的沙,由静止释放滑块使其加速运动,读出拉力传感器的示数为 F_1 ,同时在数字计时器上读出滑块上遮光条通过光电门 A 、 B 的时间 Δt_1 、 Δt_2 ,以及遮光条从 A 到 B 的时间 Δt ,则滑块运动的加速度大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$,若要验证加速度与合力、质量的关系,只需验证等式 $\underline{\hspace{2cm}}$ 是否成立即可。(均用给出的物理量符号表示)
- (4)保持沙桶及沙的总质量不变,光电门 A 位置不动,移动光电门 B 的位置,每次把滑块从同一位置由静止释放,使其加速运动,在数字计时器上读出滑块上遮光条通过光电门 A 、 B 的时间 Δt_3 、 Δt_4 ,用刻度尺测出 A 、 B 间的距离 x ,得到多组数据后,以 x 为横轴, $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“ Δt_4 ”、“ $\frac{1}{\Delta t_4}$ ”或“ $\frac{1}{\Delta t_4^2}$ ”)为纵轴,建立直角坐标系,作出图像为一倾斜直线,若图像的斜率为 k ,则滑块的加速度大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (用 k 和 d 表示)。

13. (12分)安全绳是防止高空作业人员发生坠落或发生坠落后将作业人员安全悬挂的个体防护装备。某次,一质量为 m 的工人系着原长为 x_0 的弹性安全绳,不小心发生坠落,当其下落距离 x_1 时速度达到最大,下落过程中的加速度大小 a 与下落距离 x 之间的关系如图,图中 x_0 、 x_1 和 g (重力加速度大小)为已知量,弹性安全绳的弹力遵从胡克定律,弹性绳的形变在弹性限度内,把工人视为质点,不计空气阻力。求:



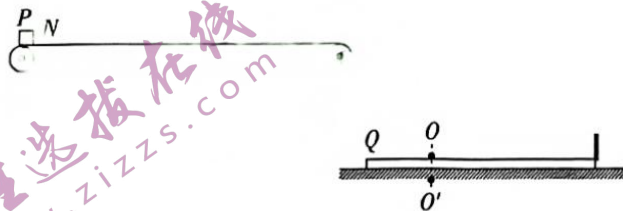
- (1)工人下落距离 x_0 时的速度大小;
- (2)弹性绳的劲度系数;
- (3)工人下落的最大距离。

14. (14 分) 如图, 某同学在游戏中模拟直升机投弹后炸弹在空中的运动情况, 直升机在距离水平地面一定高度处, 以速度 $v_0 = 50 \text{ m/s}$ 水平向右匀速飞行, 某时刻在空中 O 点释放一颗质量为 m 的炸弹, 下落 $t_1 = 2.5 \text{ s}$ 到达虚线 PQ 上的 A 点, 虚线 PQ 与水平地面间的区域有水平横风, 能给炸弹水平向左的恒力 $F = \frac{4}{3}mg$, 炸弹进入横风区域后会经过速度最小的 B 点(未画出), 最后恰好竖直向下砸向地面。炸弹下落过程中, 除了考虑重力和水平风力外, 不考虑空气阻力, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求:



- (1) OA 间的距离;
- (2) 炸弹在空中运动的时间;
- (3) 炸弹在 B 点的速度大小和方向。

15. (16 分) 如图, 水平地面上有一静止的木板 Q , 其质量为 $m_1 = 2 \text{ kg}$, 木板右侧固定有竖直挡板, 水平地面上 O' 点正对木板上 O 点, 木板上 O 点左侧粗糙, 右侧光滑。水平面上方有一传送带, 传送带能以不同速率水平向右匀速运动, 初始时刻传送带的速度 $v = 4 \text{ m/s}$ 。质量为 $m_2 = 1 \text{ kg}$ 的小物块 P , 以初速度 $v_0 = 6 \text{ m/s}$ 从左端 A 滑上传送带并接触传送带上的 N 点, 经时间 $t_1 = 1.5 \text{ s}$ 传送带的速度瞬间变大为 v_1 (未知), P 再经 $t_2 = 1.0 \text{ s}$ 速度刚好达到 v_1 , P 在传送带的右端 B 水平抛出后落在 Q 上的 O 点, P 与 Q 碰后水平速度保持不变, 竖直速度变为零, P 将与 Q 上右侧挡板碰撞, 碰后 P 、 Q 的速度大小分别为 $v_3 = 2 \text{ m/s}$ 、 $v_4 = 4 \text{ m/s}$, 方向相反, 一段时间后, P 返回到 O' 的正上方处, 此时 P 相对于水平地面的速度减为零, P 始终在 Q 上不脱离。 P 与传送带间的动摩擦因数为 $\mu_1 = 0.2$, P 与 Q 左侧间的动摩擦因数为 $\mu_2 = 0.4$, Q 与地面间动摩擦因数为 $\mu_3 = \frac{7}{15}$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求:



- (1) v_1 的大小;
- (2) 当 P 滑到传送带 B 端时, P 与 N 点间的水平距离;
- (3) Q 光滑部分的长度(可用分数表示)。