

(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

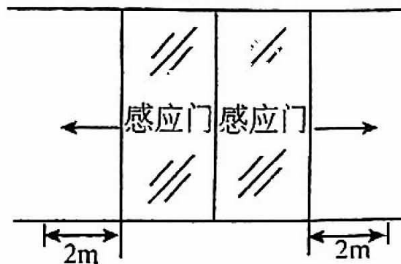
一、本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 物理学发展推动了社会进步。关于物理学上一些事件和科学方法，下列说法正确的是()

- A. 在推导匀变速直线运动位移公式时，把整个运动过程划分成很多小段，每一小段近似看作匀速直线运动，然后把各小段的位移相加，这种推导位移公式的方法叫等效替代法、
- B. 在不需要考虑物体本身的大小和形状时，用质点来代替物体的方法叫等效替代法
- C. 重心概念的建立体现了理想化模型的思想
- D. 速度 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 和加速度 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 都是利用比值定义法得到的定义式

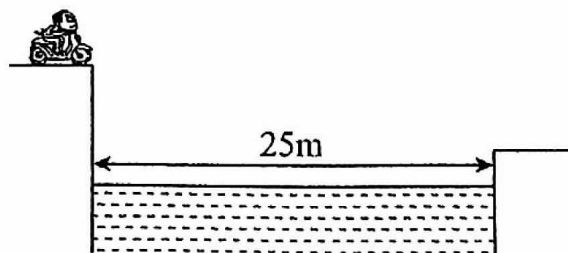


2. 商场自动感应门如图所示，人走进时两扇门从静止开始同时向左右平移，经 4s 恰好完全打开，两扇门移动距离均为 2m，若门从静止开始以相同加速度大小先匀加速运动后匀减速运动，完全打开时速度恰好为 0，则加速度的大小为()



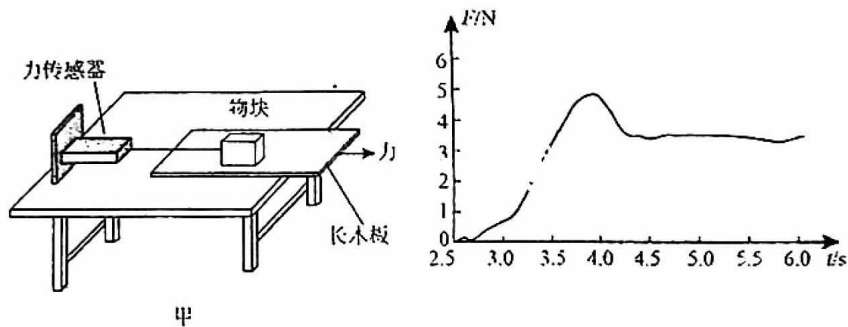
- A. 1.25m/s^2 B. 1m/s^2 C. 0.5m/s^2 D. 0.25m/s^2

3. 在跨越河流表演中，一人骑车以 25m/s 的速度水平冲出平台，恰好跨越长 $x = 25\text{m}$ 的河流落在河对岸平台上，已知河流宽度 25m，不计空气阻力，取 $g = 10\text{m/s}^2$ ，则两平台的高度差 h 为()



- A. 0.5m
B. 5m
C. 10m
D. 20m

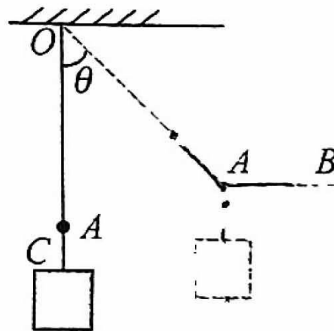
4. 某同学利用图甲所示的装置研究摩擦力的变化情况。水平桌面上固定一个力传感器,传感器通过细绳拉住物块,物块放置在粗糙的长木板上。水平向右拉木板,传感器记录的力 F 与时间 t 的图像如图乙所示。下列说法正确的是 ()



- A. 在 3.0~3.5s 时间内,木板一定做匀加速运动
- B. 在 4.5~5.5s 时间内,木板一定做匀加速运动
- C. 图乙中曲线就是摩擦力随时间的变化曲线
- D. 最大静摩擦力与滑动摩擦力之比约为 5 : 4



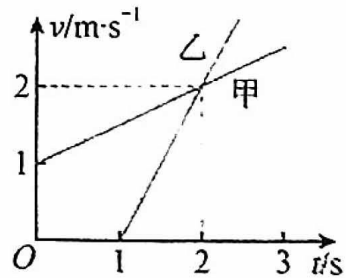
5. 如图所示,物体用细绳 OC 悬于 O 点,现用细绳 AB 绑住绳上 A 点,使 A 点在水平力牵引下缓慢移动,下列说法正确的是 ()



- A. OA 绳上的拉力一直增大
- B. OA 绳上的拉力一直减小
- C. AB 绳上的拉力先增大后减小
- D. AB 绳上的拉力先减小后增大

6. 甲、乙两车在同一平直公路上,从同一位置沿相同方向做直线运动,它们运动的速度 v 与时间 t 关系图象如图所示。对甲、乙两车运动情况的分析。

下列结论正确的是 ()



- A. 甲车运动的加速度大于乙车运动的加速度
- B. 在 $t=1s$ 时刻,乙车刚运动,此时两车相距最远
- C. 在 $t=2s$ 时刻,甲乙两车相遇
- D. 在 $t=2s$ 时刻,甲、乙两车相距最远

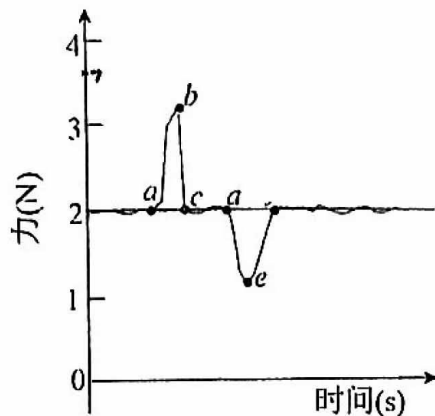
7. 一物理学习小组在竖直电梯里研究超重失重现象：力传感器上端固定在铁架台上，下端悬挂一个质量为 m 的钩码。当电梯在 1 楼和 3 楼之间运行时，数据采集系统采集到拉力 F 随时间 t 的变化如图所示。忽略由于轻微抖动引起的示数变化，下列说法正确的是（ ）

A. a 到 b 过程中电梯向上运动， b 到 c 过程中电梯向下运动

B. a 到 c 过程中钩码的机械能先增加后减小

C. 图形 abc 的面积等于图形 def 的面积

D. a 到 b 过程中钩码处于超重状态， b 到 c 过程中钩码处于失重状态



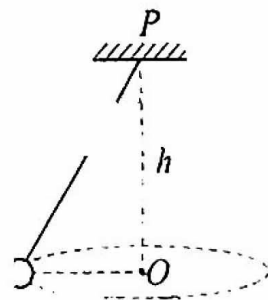
8. 如图所示，质量为 m 的小球用长为 l 的细线悬于 P 点，使小球在水平面内以角速度 ω 做匀速圆周运动。已知小球运动时圆心 O 到悬点 P 的距离为 h ，重力加速度为 g 。下列说法正确的是（ ）

A. 绳对小球的拉力大小为 $m\omega^2 l$

B. 小球转动一周，绳对小球的冲量为 0

C. 保持 h 不变，增大绳长 l ， ω 增大

D. 保持 h 不变，增大绳长 l ，绳对小球的拉力的大小不变



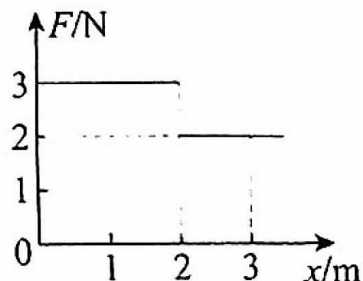
9. 质量为 1kg 的物块静置于光滑水平地面上，设物块静止时的位置为坐标原点。现给物块施加一沿 x 轴正方向的水平力 F ，其大小随位置 x 变化的关系如图所示，则物块运动到 $x = 3\text{m}$ 处， F 做功的瞬时功率为（ ）

A. 8W

B. 16W

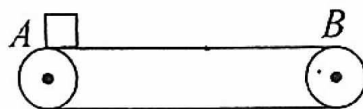
C. 24W

D. 36W

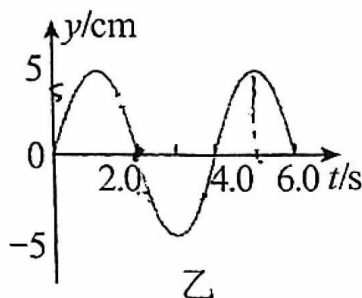
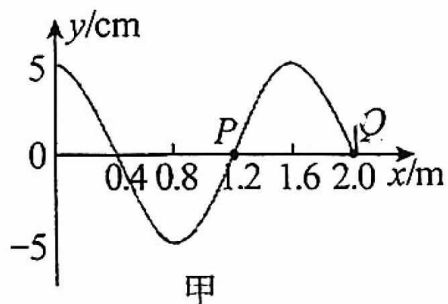


10. 如图所示，水平传送带 A 、 B 两端相距 $x=4\text{m}$ ，以 $v_0=4\text{m/s}$ 的速度（始终保持不变）顺时针运转。今将一小物块（可视为质点）无初速度地轻放在 A 端。已知小物块与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.4$ ，重力加速度大小 g 取 10m/s^2 。则小物块从 A 运动到 B 的过程中，下列说法正确的是（ ）

- A. 小物块在传送带上一一直加速运动
- B. 小物块从 A 运动到 B 的时间是 1.5s
- C. 小物块达到的最大速度是 $4\sqrt{2}\text{m/s}$
- D. 小物块与传送带间的相对位移大小是 3m



11. 图甲所示为一列简谐横波在 $t=2\text{s}$ 时的波形图，图乙为这列波上 P 点的振动图像，下列说法正确的是（ ）

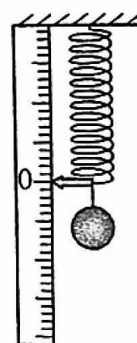


- A. 该横波向右传播，波速为 0.6m/s
- B. $t=2\text{s}$ 时， Q 点的振动方向为 y 轴负方向
- C. 从 $t=2\text{s}$ 到 $t=7\text{s}$ 内， P 质点沿 x 轴向右平移 2.0m
- D. 从 $t=2\text{s}$ 到 $t=7\text{s}$ 内， Q 质点通过的路程为 25cm

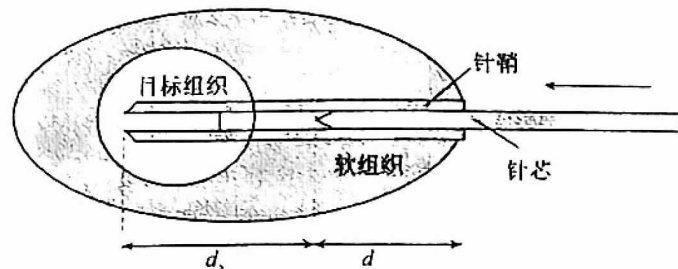


12. 某同学制作了一个“竖直加速度测量仪”，其构造如图所示。弹簧上端固定，在弹簧旁沿弹簧长度方向固定一直尺。弹簧下端悬挂重物，静止时，弹簧下端的指针指向直尺上某一位置，标记为 0 ，将直尺不同刻度对应的加速度标在直尺上，就可用此装置直接测量电梯运行时竖直方向的加速度。下列说法正确的是（ ）

- A. 指针指到 0 刻度时，电梯处于静止状态
- B. 若电梯上升，则指针一直指在 0 刻线以下
- C. 各刻度对应加速度的值是均匀的
- D. 若改变重物的质量，则各刻度对应的加速度值不变



13. 活检针可用于活体组织取样, 如图所示。取样时, 活检针的针芯和针鞘被瞬间弹出后仅受阻力。针鞘在软组织中运动距离 d_1 后进入目标组织, 继续运动 d_2 后停下来, 若两段运动中针鞘整体受到阻力均视为恒力。大小分别为 F_1 、 F_2 , 则针鞘 ()



- A. 被弹出时速度大小为 $\sqrt{\frac{2(F_1d_1 + F_2d_2)}{m}}$
- B. 到达目标组织表面时的动能为 F_1d_1
- C. 运动 d_1 过程中, 阻力做功为 $(F_1 + F_2)d_2$
- D. 运动 d_2 的过程中动量变化量大小为 $\sqrt{mF_2d_2}$



14. 一倾角为 30° 足够大的光滑斜面固定于水平地面上, 在斜面上建立 Oxy 直角坐标系, 如图 (1) 所示。从 $t=0$ 开始, 将一可视为质点的物块从 O 点由静止释放, 同时对物块施加沿 x 轴正方向的力 F_1 和 F_2 , 其大小与时间 t 的关系如图 (2) 所示。已知物块的质量为 1.2kg , 重力加速度 g 取 10m/s^2 , 不计空气阻力。则 ()

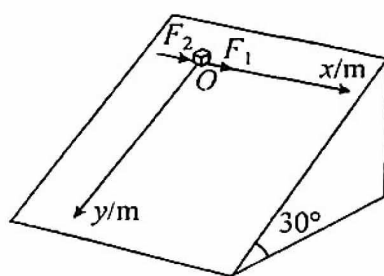


图 (1)

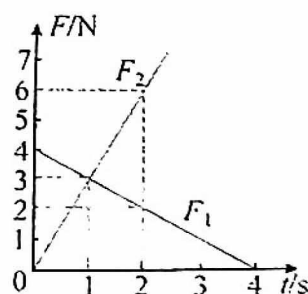


图 (2)

- A. 物块始终做匀变速曲线运动
- B. $t=1\text{s}$ 时, 物块的 y 坐标值为 2.5m
- C. $t=1\text{s}$ 时, 物块的加速度大小为 $5\sqrt{3}\text{m/s}^2$
- D. $t=2\text{s}$ 时, 物块的速度大小为 10m/s

二、本部分共 6 题，共 58 分。

15. 物理实验一般都涉及实验目的、实验原理、实验仪器、实验方法、实验操作、数据分析等。

(1) 某同学利用游标卡尺和螺旋测微器分别测量一圆柱形工件的高度和直径，测量结果如图 1

甲、乙所示。该工件的高度为_____mm，直径为_____mm。

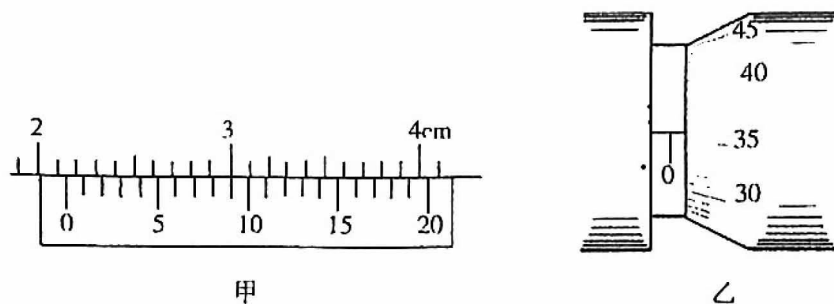


图 1

(2) 在“练习使用打点计时器”的实验中，电源频率为 50Hz，打点计时器打下如图 2 所示的一条点迹清晰的纸带，相邻两计数点间还有四个计时点未画出，打下 E 点时物体的速度

$v_E =$ _____m/s。

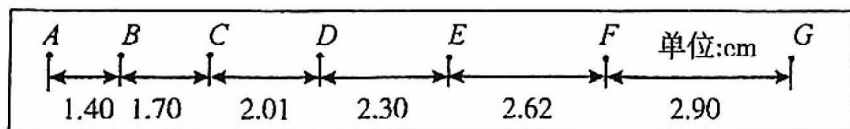


图 2

(3) 利用如图 3 甲装置研究小球在竖直平面内摆动过程的机械能，不可伸长的轻绳一端系住一小球，另一端连接力传感器，小球质量为 m ，球心到悬挂点的距离为 L ，小球释放的位置到最低点的高度差为 h ，实验记录轻绳拉力大小随时间的变化关系如图 3 乙所示，其中 F_m 是实验中测得的最大拉力值，重力加速度为 g ，小球第一次运动至最低点的过程，动能的增加量 $\Delta E_k =$ _____ (用题中所给字母表示)，重力势能的减少量 ΔE_p _____ 动能的增加量 ΔE_k (选填“大于”、“小于”或“等于”)。

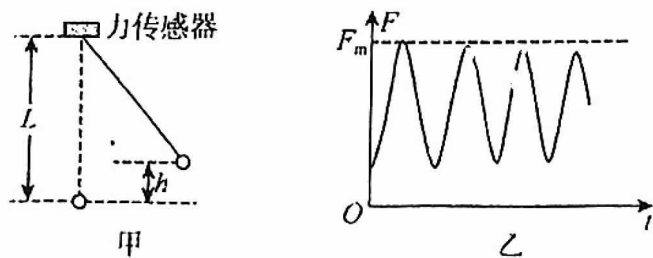
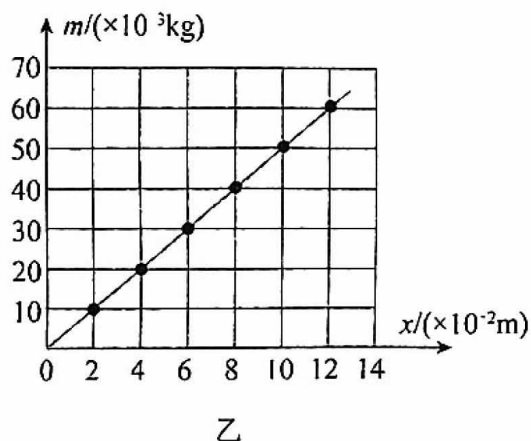
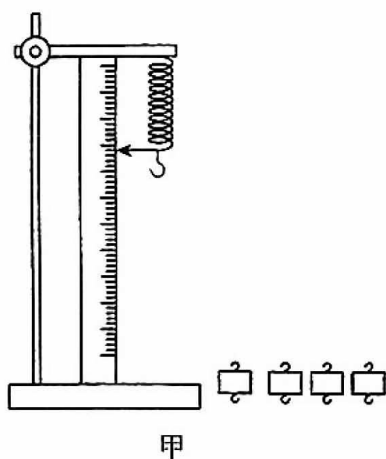


图 3



16. 某实验小组要探究弹簧弹力的大小与伸长量之间的关系。用铁架台、毫米刻度尺以及若干个相同钩码组成如图甲所示的装置，一轻弹簧竖直悬挂在铁架台的水平横杆上，指针固定在弹簧下端，刻度尺竖直固定在弹簧一侧，刻度尺零刻度线与弹簧上端点对齐。重力加速度大小为 $g = 9.8\text{m/s}^2$ 。



(1) 在弹簧下依次挂上钩码，得到悬挂钩码的质量 m 与弹簧伸长量 x 的关系如图乙所示，则弹簧的劲度系数 $k =$ _____ N/m 。

(2) 若实验中刻度尺的零刻度略高于弹簧上端，则由实验数据得到的劲度系数值将 _____ (选填“偏小”“偏大”或“不受影响”)；若再多挂几个钩码，发现作出的 $m-x$ 图像向下弯曲，其原因是 _____。

(3) 若将原弹簧截去一半再做实验，将实验得到的多组悬挂钩码质量 m 及对应的弹簧伸长量 x 在图乙坐标系中作图，则作出的图像斜率 _____ (选填“大于”“小于”或“等于”) 原弹簧图像的斜率。

17. 某校一课外活动小组自制一枚火箭，设火箭发射后始终在垂直于地面的方向上运动，火箭点火后可认为做匀加速直线运动，经过 4s 到达离地面 40m 高处时燃料恰好用完，若不计空气阻力，取 $g=10\text{m/s}^2$ ，求：

- (1) 燃料恰好用完时火箭的速度大小 v ；
- (2) 火箭上升离地面的最大高度 H ；
- (3) 火箭从发射到返回发射点的时间。



18. “天舟一号”货运飞船于2017年4月20日在海南文昌航天发射中心成功发射升空，完成了与天宫二号空间实验室交会对接。已知地球质量为 M ，万有引力常量为 G ，将地球视为半径为 R 、质量均匀分布的球体。

- (1) 求飞船在距地面高度为 h 的圆轨道运行时线速度的大小 v ；
- (2) 已知地球的自转周期为 T ，求将质量为 m 的飞船停放在赤道上时飞船受到重力的大小 G_m ；

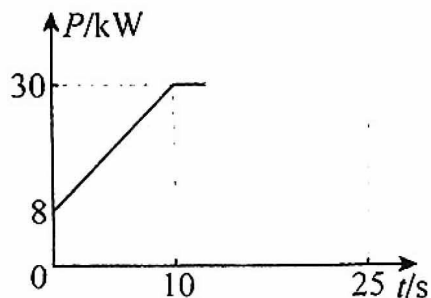
(3) 海南文昌航天发射场是我国的低纬度滨海发射基地，相比高纬度发射基地，发射相同的同步轨道静止卫星可节省燃料，请你从能量的角度说明可能的原因是什么（写出一条即可）。

19. 二十一世纪，能源问题是全球关注的焦点问题。从能源和环境保护的角度出发，近年来我国大力发展电动汽车。下表给出的是某款电动汽车的相关参数：

参数指标	整车质量	0~100km/h 加速时间	最大速度	电池容量	100km/h~0 制动距离
数值	2000kg	4.4s	250km/h	90kW·h	40m

请从上面的表格中选择相关数据，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，不计车内人的质量，完成下列问题：

- (1) 求汽车在制动过程中的加速度大小 a （计算过程中 100km/h 近似为 30m/s ）。
- (2) 若已知电动汽车电能转化为机械能的效率为 $\eta=80\%$ ，整车在行驶过程中的阻力约为车重的 0.05 倍，试估算此电动汽车以 20m/s 的速度匀速行驶时的续航里程 x （能够行驶的最大里程）。
- (3) 某次直线行驶时，此电动汽车的速度从 5m/s 提升到 20m/s 用时 25s ，此过程中电动汽车的牵引力功率随时间变化的关系如图所示，整车在行驶过程中的阻力仍约为车重的 0.05 倍，求此加速过程中汽车运动的位移大小 x 。



20. 神舟十三号载人飞船的返回舱距地面 10km 时开始启动降落伞装置，速度减至 10m/s，并以这个速度开始在大气中降落。在距地面 1m 时，返回舱的四台缓冲发动机开始竖直向下喷气，舱体再次减速。每次喷气时间极短，返回舱的质量和降落伞提供的阻力可以认为不变。

(1) 设最后减速过程中返回舱做匀减速直线运动，并且到达地面时恰好速度为 0，求：

a. 最后减速阶段的加速度大小；

b. 返回舱的总质量大约 3 吨，根据资料，返回舱发动机对地喷气速度约为 3km/s，试估算每秒每个喷嘴喷出的气体质量。

(2) 若返回舱总质量为 M ，当其以速度 v_0 匀速下落过程中，开动喷气发动机开始竖直向下喷气，每次喷出气体的质量为 m ，则：

a. 如果喷出气体相对地面的速度大小为 v ，喷气两次后返回舱的速度 v_1 是多大？

b. 如果喷出气体相对喷嘴的速度大小为 v ，喷气两次后返回舱的速度 v_2 是多大？

(3) 据国家航天局消息，8 月太阳探测试验卫星“羲和号”发现，在地球表面附近观测到的单位体积内太阳风粒子的数目为 n ，每个太阳风粒子的质量为 m_0 ，假设地球周边所观测的太阳风的平均速率为 v ，且运动过程损失忽略不计，已知太阳到地球的距离为 r ，请由此推算太阳在单位时间因为太阳风而损失的质量。

